

INNODOCT/22

**“ International
Conference on Innovation,
Documentation and
Education”**



INNODOCT/22

“INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION, DOCUMENTATION AND EDUCATION”

Editors:

Fernando J. Garrigós Simón

Sofía Estellés Miguel

José Onofre Montesa Andrés

Yeamduan Narangajavana



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

EDITORIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Editores:

Fernando J. Garrigós Simón

Sofía Estellés Miguel

José Onofre Montesa Andrés

Yeamduan Narangajavana

INNODOCT/22

**“INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION”**



Congresos UPV

INNODOCT/22

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION,
DOCUMENTATION AND EDUCATION**

Valencia

2nd – 7th, November, 2022

Los contenidos de esta publicación han sido evaluados por el Comité Científico que en ella se relaciona y según el procedimiento que se recoge en

<http://ocs.editorial.upv.es/index.php/INNODOCT/INN2022/about/editorialPolicies>

© Editores científicos

Fernando José Garrigós-Simón

Sofía Estellés Miguel

José Onofre Montesa Andrés

Yeaduam Narangajavana Kaosiri

© de los textos: los autores

© 2022, de la presente edición: Editorial Universitat Politècnica de València.

www.lalibreria.upv.es Ref.: 6245_01_01_01

ISSN: 2695-8554

ISBN: 978-84-1396-036-4

Financiado por:



CIAORG/2021/35

DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/INN2022.2022.16539>



INNODOCT/22. International Conference on Innovation, Documentation and Education

Se distribuye bajo licencia de Creative Commons 4.0 Internacional

Basada en una obra en <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/INNODOCT/INN2022>



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Editors	II
Organization Committee	II
Chairs of program Committee	II
Program Committee	III
Guest Speakers	III
International Coordinators	IV
Academic Coordinators	IV
Chairs of the sessions	V
Chair of the Scientific Committee	V
Secretary of the Scientific Committee	V
Scientific Committee	V
Sponsors	VIII
List of Authors	IX
Prologue	XIII
Index	XV



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



INNODOCT 2022

Valencia, Spain, 2nd – 7th, November, 2022

Editors / Editores

Fernando José Garrigós-Simón, Universitat Politècnica de València
Sofía Estellés Miguel, Universitat Politècnica de València
José Onofre Montesa Andrés, Universitat Politècnica de València
Yeamduan Narangajavana Kaosiri, Universitat de València

Organization Committee / Comité Organizador

Fernando José Garrigós-Simón, Universitat Politècnica de València
Sofía Estellés Miguel, Universitat Politècnica de València
José O. Montesa-Andres, Universitat Politècnica de València
Yeamduan Narangajavana, Universitat València
Ismael Lengua, Universitat Politècnica de València
Silvia Sanz Blas, Universitat de València
Juan Vicente Oltra, Universitat Politècnica de València
María José Verdecho Sáez, Universitat Politècnica de València
Carlos Manuel Dema, Universitat Politècnica de València
Esther Pagán Castaño, ESIC Marketing and Business

Chairs of program committee / Presidentes del comité de programa

Fernando José Garrigós-Simón, Universitat Politècnica de València
Sofía Estellés Miguel, Universitat Politècnica de València



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



Program committee / Comité de programa

José Miguel Albarracín Guillem, Universitat Politècnica de València
Sara Blanc Clavero, Universitat Politècnica de València
Carles Boronat Moll, Universitat Politècnica de València
Ana Fernández Llorente, Universidad de Cantabria
Aurelio Herrero Blasco, Universitat Politècnica de València
Ester Guijarro Tarradellas, Universitat Politècnica de València
Ismael Lengua, Universitat Politècnica de València
Amable Juárez Tarraga, Universitat Politècnica de València
Rui Lopes, Instituto Politécnico de Bragança
Cristina Mesquita, Instituto Politécnico de Bragança
Joaquín Máximo Loras, Universitat Politècnica de València
Yeamduan Narangajavana, Universitat València
José O. Montesa-Andres, Universitat Politècnica de València
Marta Elena Palmer Gato, Universitat Politècnica de València
Raul Oltra Badenes, Universitat Politècnica de València
Marta Peris-Ortiz, Universitat Politècnica de València
Juan Vicente Oltra, Universitat Politècnica de València
María José Verdecho Sáez, Universitat Politècnica de València
Gregorio Rius Sorolla, Universitat Politècnica de València
María Pilar Conesa García, Universitat Politècnica de València
Carlos Rueda Armengot, Universitat Politècnica de València
María Eugenia Babiloni Griñon, Universitat Politècnica de València

Guest Speakers / Ponentes Invitados

Silvia Sanz Blas, Universitat de València, Spain
John Cardiff, Technological University of Dublin, Ireland
David F. Wolf II, Schenectady Country Community College, USA
Audeliz Matías, Empire State College, USA



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



International Coordinators / Coordinadores Internacionales

Craig Webster, Ball State University, U.S.A.
Pimpika Thongrom, Rajamangala University of Technology, Thailand
Ta-Yu Lin, University of Kang Ning, Taiwan
Dora Luz González Bañales, Instituto Tecnológico de Durango, México
Boris Choy, University of Sydney, Australia
Alba Soraya Aguilar Jiménez, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia
Daniel Neagu, University of Bradford, UK
Maya Ivanova, Varna University of Management, Bulgaria
Rui Pedro Lopes, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Cristina Mesquita, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Orlando e. Contreras, Universidad Industrial de Santander, Colombia
Myrza Rhamanita, Trisakti school of Tourism, Jakarta, Indonesia
Alberto Grájeda, Universidad Privada Boliviana, Bolivia
Eika Auschner, FH Münster University of Applied Sciences, Germany
John Cardiff, Technological University of Dublin, Ireland
Asli Milla, American University in the Emirates, Dubai
Farzad Sattari Ardabili, Industrial Management Institute, Iran
Daniela Buzova, Universitat de València
Chin-Huang Sun, Fuzhou Polytechnic, Fujian, China
Yunhyung Chung, University of Idaho, USA
Hassan Mohebbi, European Knowledge Development Institute, Iran
Sandra Brkanlić, University business academy in Novi Sad, Serbia

Academic Coordinators / Coordinadores Académicos

Larisa Dunai, Universitat Politècnica de València, Spain
Francisco-José Ródenas Rigla, Universitat de València, Spain
Rungrawee Jitpakdee, Walailak University, Spain
Javier Sánchez García, Universitat Jaume I, Spain



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



Chairs of the sessions / Moderadores de las sesiones

Fernando J. Garrigós Simón, Universitat Politècnica de València, Spain
Sofía Estellés Miguel, Universitat Politècnica de València, Spain.
Esther Pagán Castaño, ESIC Marketing and Business, Spain
Gladys M. Valero Cordoba Universidad Pontificia Bolivariana. Colombia.
J. Luis Galdón Salvador Universitat Politècnica de València, Spain
Alberto Grajeda, Universidad Privada Boliviana, Colombia
Dora Luz González Bañales, Instituto Tecnológico de Durango, México
Orlando E. Contreras Pacheco, Universidad Industrial de Santander, Colombia
Luis Callarisa Fiol Universitat de València, Spain
Yeamduan Narangajavana Kaosiri, Universitat de València, Spain
Daniela Buzova, Universitat de València, Spain
Rui Pedro Lopes, Polytechnic Institute of Bragança, Portugal
Cristina Mezquita, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
María Moncho Santonja, Universitat Politècnica de València, Spain
Jose O. Montesa Andres, Universitat Politècnica de València, Spain

Chair of the Scientific Committee / Presidente del Comité Científico

Sofía Estellés Miguel, Universitat Politècnica de València
Fernando J. Garrigós Simón, Universitat Politècnica de València

Secretary of the Scientific Committee / Secretaria del Comité Científico

Yeamduan Narangajavana Kaosiri, Universitat de València, Spain
Silvia Sanz Blas, Universitat València, Spain

Scientific Committee / Comité Científico

Adolfo Plasencia Diago (MIT UPV exchange)
Alba Soraya Aguilar-Jiménez (Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia)
Alberto Grájeda (Universidad Privada Boliviana, Bolivia)
Amparo Fernández March (Universitat Politècnica de València, Spain)



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Ana Fernández Llorente (Universidad de Cantabria, Spain)
Ana Fernandez Sainz (Universidad del País Vasco, Spain)
Angela María Grisales del Rio (Universitat Politècnica de València, Spain)
António Osório (University of Minho, Portugal)
Asli Milla (American University in the Emirates, Dubai).
Boris Choy (TheUniversity of Sydney, Australia)
Carlos Alberto Devece Carañana (Universitat Politècnica de València, Spain)
Carlos Manuel Dema Perez (Universitat Politècnica de València, Spain)
Carlos Rueda Armengot (Universitat Politècnica de València, Spain)
Carmen Ladrón de Guevara Muñoz (Universidad de Málaga, Spain)
Carmen Tamarit Aznar (Universitat de València, Spain)
Carolina Bermudo Gamboa (Universidad de Malaga, Spain)
Chien-Fu Yang (University of Kang Ning, Taiwan)
Chin-Huang Sun (Fuzhou Polytechnic, Fujian, China)
Craig Webster (Ball State University, U.S.A.)
Cristina Mesquita (Instituto Politécnico de Bragança, Portugal)
Cristina Vieira (University of Coimbra, Portugal)
Dag Bennett (London South Bank University, U.K.)
Daniel Neagu (University of Bradford, U.K.)
Daniela Buzova (Universitat de València, Spain)
Desai Arcot Narasimhalu (Singapore Management University, Singapore)
Edson do Prado Pfitzenreuter (State University of Campinas, Brazil)
Eika Auschner (University of Applied Sciences, FH Münster, Germany).
Eliana C. M. Ishikawa (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brazil)
Esther Pagán Castaño (ESIC Marketing and Business School, Spain).
Fernando J. Garrigos-Simon (Universitat Politècnica de València, Spain)
Francisco José Ródenas Rigla (Universitat de València, Spain)
Frederic Teulon (IPAG Paris, France)
Gary Tian (University of Wollongong, Australia)
Gregorio Rius Sorolla (Universitat Politècnica de València)
Guilhermina Miranda (University of Lisboa, Portugal)
Guillermo Peris-Fajarnés (Universitat Politècnica de València, Spain)
Hassan Mohebbi (University of Tehran, Iran)
Heriberto Niccolas Morales (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Mexico)



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Ignacio Gil-Pechuan ((Universitat Politècnica de València, Spain)
Ismael Lengua (Universitat Politècnica de València, Spain)
Javier Sánchez García (Universitat Jaume I, Spain)
Jean-Pierre Lévy Mangin (Université du Québec en Outaouais, Canada)
Jill Walls (Ball State University, U.S.A)
Johan Gustav Bellika (University of Tromsø, Norway)
John Cardiff (Institute of Technology Tallaght, Ireland)
Jose O. Montesa-Andres (Universitat Politècnica de València, Spain)
Juan Ignacio Martín Castilla (Universidad Autónoma de Madrid, Spain)
Juan Vaca Estrada (Universidad de Guanajuato, Mexico)
Juan Vicente Oltra Guitierrez (Universitat Politècnica de València, Spain)
Larisa Dunai Dunai (Universitat Politècnica de València, Spain)
Liane Margarida Rockenbach Tarouco (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil)
Lynn Alves (State of Bahia University, Brazil)
María de la Cruz del Río Roma (Universidad de Vigo, Spain)
Maria José Rodrigues (Polytechnic Institute of Bragança, Portugal)
Maria José Verdecho (Universitat Politècnica de València, Spain)
María Leticia Santos Vijande (Universidad de Oviedo, Spain)
María Moncho Santonja (Universitat Politècnica de València, Spain)
María Pilar Conesa Garcia (Universitat Politècnica de València, Spain)
María Teresa Méndez Picazo (Universidad Complutense de Madrid, Spain)
Marta Peris Ortiz (Universitat Politècnica de València, Spain)
Maya Ivanova (Varna University of Management, Bulgaria)
Myrza Rahmanita (Trisakti School of Tourism, Indonesia)
Orlando E. Contreras-Pacheco (Universidad Industrial de Santander, Colombia)
Panuwat Phakdee-auksorn (Prince of Songkla University, Thailand)
Paul Willems (Saxion University of Applied Sciences, Netherlands)
Paz Morer Camo (Universidad de Navarra)
Pimpika Thongrom (Rajamangala University of Technology, Thailand)
Rafael Lapiedra Alcamí (Universitat Jaume I, Spain).
Roger Tavares (Federal University of Rio Grande do Norte, Brazil)
Rui Lopes (Polytechnic Institute of Bragança, Portugal)
Rui Marques Vieira (Universidade de Aveiro, Portugal)
Rungrawee Jitpakdee (WalailakUniversity, Thailand)



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



S. Y. Lee (University of Kang Ning, Taiwan)
Sandra Brkanlic (University Business Academy, Novi Sad, Serbia).
Sara Araujo (Polytechnic Institute of Porto, Portugal)
Sefisa Quixadá Bezerra (Universidade Estadual do Vale do Acaraú, Brazil)
Silvia Sanz Blas (Universitat València, Spain)
Simone Nasse (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brazil)
Sofia Bergano (Polytechnic Institute of Bragança, Portugal)
Sofía Estelles-Miguel (Universitat Politècnica de València, Spain)
Somjai Nupeaug (Walailak University, Thailand)
Sonia Cruz Ros (Universitat de València, Spain)
Sophia P. Dimelis (Athens University of Economics and Business, Greece)
Ta-Yu, Lin (University of Kang Ning, Taiwan)
Terence P.C. Fan. (Singapore Management University, Singapore)
Varistha Chobpattana (University of California, U.S.A)
Veerades Panvisavas (Mahidol University, Thailand)
Victor Hugo Borba Manzke (Instituto Federal Sul Rio-Grandense, Brazil)
Victoria Kalogerou (University of Nicosia, Cyprus)
Vitor Gonçalves (Polytechnic Institute of Bragança, Portugal)
Yeamdao Narangajavana (Walailak University, Thailand)
Yeamduan Narangajavana Kaosiri (Universitat de València, Spain)
Yunhyung Chung (University of Idaho, U.S.A.)

Sponsors

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica
Departamento de Organización de Empresas
Facultat d'Administració i Direcció d'Empreses
Escola Tècnica Superior Enginyers Industrials València
Canadian Institute for Knowledge Development
Universitat Politècnica de València
European Knowledge Development Ltd.

Financer

Generalitat Valenciana, Conselleria d'Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital
CIAORG/2021/35



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



List of authors / Lista de autores

Aguilera Monroy, Laura Milena
Aguirre Guzmán, José Antonio
Alcazar Ortega, Manuel
Alfonso Solar, David
Alonso Muñoz, Sara
Aparisi Torrijo, Javier
Arenas Díaz, Piedad
Arroyo Barranco, César Alfonso
Avilés Coyoli, Katia Lorena
Babiloni, Eugenia
Badenes, Borja
Baghino, Chiara
Balzarottie, Riccardo
Baqer Yakoob, Nawja
Barrachina, Teresa
Beatriz Licursi, Maria
Becerra Ardila, Luis Eduardo
Beltrán, Gersón
Botella Carrubi, Dolores
Braga Silva, Hugo
Buzova, Daniela ,
Caballero Márquez, José Alonso
Cadena Uribe, Ramiro
Cain, Lisa
Calafat, Consuelo
Canales Vera, Silvia Johana
Canós Darós, Lourdes
Cárdenas Fontecha, Mauren Slendy
Cardiff, John
Castelán Domínguez, Athziri Cristina
Cocchi, Elena
Contreras Pacheco, Orlando
Cortés Aguila, Alexandra
Cupaban, Gloria A
de Hédouville, Bertrand,
de la Poza, Elena
del Castillo Rodríguez, Ángel
Di Giuseppe, Tania
Díaz Maíquez, Jordi
Dini, Silvia
Enrique Contreras Pacheco, Orlando
Escobar Rodriguez, Laura Yeraldin
Esteban Amaro, Rosa
Estelles Miguel, Sofía
Fabris, Luca
Fernandes Silva, Levi
Fernandes Silva, Levi
Gabriel Morgado, Elsa
Galiana, Francisco
García Casado, Javier
García García, Andrea
García Picón, Jerson Stiven
Garnica González, Jaime
Garrigós-Simón, Fernando José
Gielen, Eric
Gil Gomez, Hermenegildo
Gil Gomez, José Antonio
Gómez Lindarte, Valentina
Gómez Tejedor, José Antonio
González Almaraz, Zita Karime



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

González Bãnales, Dora Luz
González Sánchez, Rocío
Guerola Navarro, Vicente
Guijarro Estellés, Enrique
Guijarro, Ester
Guillem, María
Hamdan, Mais
Hernandis Ortuño, Bernabé
Herrera Sánchez, Alicia
Herrero-Báguena, Blanca
Jaimes Socarrás, Oscar Julián
Jeanne Juste, Belén
Lages Antunes Rodrigues, Florbela
Lagunes Gómez, Isabel
Lamos Diaz, Henry
Lechuga Nevárez, Mayela del Rayo
Lengua Lengua, Ismael
Leonido Silva, Levi
Licon Olmos, Jazmín Georgina
Licursi Conceição, Maria Beatriz
López Rodríguez, María Isabel
Lorca Andría, Juan Antonio
Lowie Degroote, Aaron
Maculan, Alessandro
Magraner, Teresa
Mangas, Catarina
Martí Selva, María Luisa
Martínez de Juan, José Luis
Martínez Pérez, Mauricio
Medina Salgado, María Sonia
Melchor Ojeda, María de Lourdes
Meseguer Dueñas, José María
Mikhail Wesseler, Maik
Miró, Rafael
Molina Mateo, José
Montuori, Lina
Moreno Corzo, Feisar Enrique

Moreno Mas, María
Mosquera Forero, Jeffrey Ronaldo
Muñoz Delgado, Josimar
Narangajavana, Yeamduan
Nicolás Morales, Heriberto
Oltra Badenes, Raul
Oramas Santos, Onailis
Ortega Arias, Laura Sofía
Ortigosa Blanch, Arturo
Ortiz Torres, Maritza
Oste, Thomas
Pajares Moreno, Bernardo
Palací López, Daniel
Palací, Jesús
Panizzi, Antonella
Paoletti, Patrizio
Parra Sanchez, Diana Teresa
Perasso, Giulia
Peris Fajarnés, Guillermo
Peris Ortiz, Marta
Planells Artigot, Enrique
Podorozhanskiy, Mikhail
Prats Boluda, Gema
Puertas, Rosa
Quille, Keith
Ramírez Reyna, Sergio Blas
Riera, Jaime
Roque Ferreira, María Eduarda
Ros, Andrés
Saiz, Javier
Salvagno, Valentina
Santarello, Margherita
Sanz Blas, Silvia
Solar, David Alfonso
Sousa, Jenny
Talero Sarmiento, Leonardo Hernán
Torrejón Ramos, María



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Tort Ausina, Isabel
Trenor Gomis, Beatriz
Tudorie, Carla María
Twardowski, Mariusz
Vallés-Planells, María
Van de Voorde,
Vargas Salgado, Carlos
Verdejo Gimeno, Pedro

Verdú, Gumersindo
Vianello, Francesca
Vidaurre, Ana
Viveros Torres, Israel
Webster, Craig
Wolf, David
Ye-Lin, Yiyao



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



PROLOGUE

La educación superior actual implica nuevos retos a los que debemos hacer frente los investigadores y docentes. Ante ello es necesario el desarrollo de herramientas innovadoras que ayuden a facilitar la investigación, la docencia y el aprendizaje de los alumnos. En un nuevo marco donde las tecnologías han supuesto un cambio de paradigma en la educación, y en donde la educación continua, participativa y a distancia juegan un papel cada vez más relevante, los investigadores y docentes nos enfrentamos a veces a una carencia de herramientas apropiadas.

Hace diez años, un grupo de profesores de la Universitat Politècnica de València, decidimos que debíamos empezar a afrontar esta situación. Así nació INNODOCT, como un proyecto pionero, no solo en el ámbito que se abordaba (“Innovation, documentation a teaching technologies”), sino también en la concepción propia de la conferencia, como un foro abierto y multidisciplinar que combinara innovación y metodologías educativas aplicadas fundamentalmente a la docencia y la investigación.

INNODOCT, que comenzó como una conferencia puramente virtual, en una época en donde las herramientas virtuales, y la usabilidad de las mismas estaba todavía en los albores, ha ido evolucionando en estos años hacia un modelo híbrido, donde la participación directa ha cobrado cada vez más relevancia. Hemos tenido la suerte de poder contar con el apoyo de múltiples instituciones, fundamentalmente de la Universitat Politècnica de Valencia, pero también de otras universidades de Asia y Europa que coordinaron sesiones, o incluso de instituciones públicas como la Generalitat Valenciana que ha apoyado financieramente en varias ocasiones la conferencia. A su vez, el esfuerzo de todos los participantes, que poco a poco sumaron múltiples investigadores de los seis continentes en los diferentes comités, ayudó a un desarrollo e internacionalización de la misma.

INNODOCT no solo surgió como un intento de realizar aportes constructivos a la sociedad. La importancia de la inclusividad, la responsabilidad social, la búsqueda de la transferencia del conocimiento, el debate abierto, y el fomento de la participación de múltiples ideas, apoyada por las bajas tasas económicas para participar en la conferencia, y la posibilidad de participar virtualmente en tres idiomas (Español, Portugués e Inglés) ha inspirado siempre el carácter abierto y constructivo, así como la creatividad en el intercambio de innovaciones y aplicaciones diversas. A ello se ha sumado la búsqueda la calidad, diversidad, e innovación, más que en la cantidad de las aportaciones, con un proceso de doble revisión de las ponencias, e incluso la selección final de las mejores aportaciones tras múltiples procesos selectivos.

La conferencia también innovó en el proceso de solo emitir las mejores aportaciones esencialmente a través de videos (aunque todas las ponencias admitidas estuvieron a



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

disposición de los participantes), o el proceso de abrir a los participantes, en una aplicación paralela, todas las aportaciones previamente a su presentación, para ayudar a la mejora de comentarios y a debates constructivos. En los últimos años además hemos contado con la presencia de ponentes invitados de instituciones prestigiosas, con participaciones que incentivaron tanto el carácter teórico como el desarrollo práctico de las aportaciones.

Tras este décimo aniversario, INNODOCT quiere plantearse nuevos retos. Es por ello, que a partir de aquí la conferencia va a intentar descentralizarse, más si cabe, a través de una organización donde nuevas instituciones van a marcar el rumbo. Además, vamos a proceder a un proceso de renovación de la gestión y evolución de la misma, con el objeto de abrir el camino a nuevas personas para que aporten sus ideas, metodologías y directrices. Esperamos que los nuevos desarrollos ayuden a construir y reforzar los fines que inspiraron a INNODOCT.

Fernando J. Garrigós Simón
Yeamduan Narangajavana Kaosiri
INNODOCT Team



INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION
INNODOCT/22



INDEX / ÍNDICE

KEYNOTE SPEAKER

- Investigación cualitativa en marketing, un estudio basado en el amor a la marca** XXVII
Silvia Sanz-Blas , Daniela Buzova , Blanca Herrero-Báguena
- More Bridges, Less Barriers: How inclusivity is the path for success in education** XXIX
Audeliz Matias, David Wolf
- Innovations in Computer Science Education and Research: The TU Dublin Experience** XXXIII
John Cardiff, Keith Quille

ENGLISH

- Trends in Mentoring at Higher Education: A bibliometric analysis** 1
Sara Alonso Muñoz, María Torrejón Ramos, María Sonia Medina Salgado, Rocío González Sánchez
- Envisioning the future a remote neuropsychopedagogic intervention for inmates** 11
Tania Di Giuseppe, Giulia Federica Perasso, Alessandro Maculan, Francesca Vianello, Patrizio Paoletti
- Seminars given by prestigious professionals to university students student assessment and critical aspects for educational success** 21
Vicente Guerola Navarro, Raul Oltra Badenes, Hermenegildo Gil Gomez, Dolores Botella Carrubi, José Antonio Gil Gomez



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Evaluation of the knowledge and commitment that students of a university subject focused on organizational behavior have on the Sustainable Development Goals (SDGs), with the aim of increasing the link between university teaching and the SDGs	29
<i>Vicente Guerola Navarro, Raul Oltra Badenes, Hermenegildo Gil Gomez, Dolores Botella Carrubi, José Antonio Gil Gomez</i>	
Factors that influence the people to provide an online review	37
<i>Mais Hamdan, Lourdes Canós Darós, Ester Guijarro</i>	
Post-pandemic innovation a six-session visual telerehabilitation program for children	45
<i>Giulia Perasso, Chiara Baghino, Elena Cocchi, Silvia Dini, Antonella Panizzi, Valentina Salvagno, Margherita Santarelo</i>	
Opportunities and Barriers of Smart Farming Adoption by Farmers Based on a Systematic Literature Review	53
<i>Leonardo Hernán Talero Sarmiento, Diana T Parra Sanchez, Henry Lamos Diaz</i>	
A framework to improve surgery roadmap efficiency based on design thinking, lean manufacturing techniques, and operations research applications	65
<i>Leonardo Hernán Talero Sarmiento, Laura Yeraldin Escobar Rodriguez, Gloria A Cupaban, Mauren Slendy Cárdenas Fontecha, Feisar Enrique Moreno Corzo, Diana Teresa Parra Sanchez</i>	
Methodology to "decipher" the electricity bill of a prosumer in Spain: application to practice 4 of the course Generation, Transmission, and Distribution of Electricity	73
<i>Carlos Vargas Salgado, Lina Montuori, Manuel Alcazar Ortega, David Alfonso Solar</i>	
Learning Analytics as Data driven decision making in High Education: a case study	83
<i>Lina Montuori, Manuel Alcazar-Ortega, Carlos Vargas, David Alfonso Solar</i>	



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



Preparing a communication plan by non-communicators <i>Enrique Planells Artigot, Arturo Ortigosa Blanch</i>	91
The impact of customer reviews in social media on the brand reputation for the online accommodation sector <i>Mais Hamdan, Lourdes Canós Darós, Ester Guijarro</i>	93
Determinants of teacher's readiness to implement e-learning in the University of Fallujah <i>Nawja Baqer Yakoob, Sofía Estelles Miguel, Marta Peris Ortiz</i>	101
The origin, rationale, and impacts of regulations on robots and AI in tourism and hospitality <i>Craig Webster, Lisa Cain</i>	111

CASTELLANO

Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la asignatura optativa Geotermia de 4º Curso del Grado en Ingeniería de la Energía <i>Borja Badenes, Teresa Magraner</i>	121
La tecnología Blockchain como potenciador de la cadena de suministro oportunidades desde el sector agropecuario <i>Jose Alonso Caballero Márquez, Valentina Gómez Lindarte, Laura Sofía, Ortega Arias</i>	131
Evaluando el uso de las TIC y la gamificación en Educación Superior en un contexto de alerta sanitaria <i>María Isabel López Rodríguez, Jesús Palací, Daniel Palací López</i>	143
El uso de herramientas tic para el apoyo de los procesos de gestión en redes temáticas: caso red cyted iberincu <i>Laura Milena Aguilera Monroy, Luis Eduardo Becerra Ardila</i>	151



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



- Experiencias significativas de sistemas regionales de innovación en incubadoras de la Red Cyted Iberincu** 159
Luis Eduardo Becerra Ardila, Piedad Arenas Díaz, Laura Milena Aguilera Monroy
- Consecuencias de la COVID en las tasas de éxito y evaluación de las universidades públicas valencianas** 167
Rosa Puertas, Consuelo Calafat, Maria Luisa Martí Selva
- Fomento del aprendizaje permanente, con énfasis en gestión de la información en estudiantes del Grado de Ingeniería Biomédica: resultados preliminares** 175
Javier García-Casado, José-Luis Martínez de Juan, Enrique Guijarro Estellés, Javier Saiz, María Guillem, Gema Prats Boluda, Yiyao Ye-Lin
- Análisis de una experiencia de docencia en universidad, en el contexto de SARS-Cov-2, desde la perspectiva de género** 185
Isabel Tort Ausina, José Antonio Gómez Tejedor, José Molina Mateo, Jaime Riera, José María Meseguer Dueñas, Ana Vidaurre
- Meta-e-learning: la aplicación del Metaverso en la educación online. Un análisis de la evolución del e-learning como propuesta de mejora en la etapa universitaria** 193
Ángel del Castillo Rodríguez
- Capacitación en funcionamiento y seguridad de las centrales nucleares mediante el aprendizaje activo basado en simuladores de reactores** 203
Belén Jeanne Juste, Rafael Miró, Teresa Barrachina, Gumersindo Verdú
- Aprendizaje de competencias específicas en asignaturas técnicas con elevado número de alumnos: Análisis de la asignatura Instrumentación y Control Industrial** 211
Gema Prats-Boluda, Javier García-Casado, Yiyao Ye Lin, Beatriz Trenor Gomis, Enrique Guijarro Estellés, José Luis Martínez de Juan



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



Análisis de aprendizajes en contexto de educación no formal: contribución para la formación profesional en “acompañamiento de niños y jóvenes”	221
<i>Florbela Lages Antunes Rodrigues, Maria Eduarda Roque Ferreira</i>	
Prácticas innovadoras de un profesor de enseñanza superior: un camino de aprendizaje en la co-creación	229
<i>Florbela Lages Antunes Rodrigues</i>	
Metodología híbrida online y presencial a favor del aprendizaje cooperativo	235
<i>Pedro Verdejo Gimeno, Andrés Ros Campos, Mariusz Twardowski , Luca M^a Franceso Fabris, Riccardo Maria Balzarottie</i>	
La innovación como factor clave en los procesos de financiamiento a modelos de negocio sostenibles a través de inversiones de impacto en Colombia	245
<i>Mauricio Martínez Pérez</i>	
La innovación en la Industria Biotecnológica Cubana	253
<i>Onailis Oramas Santos, Lourdes Canós Darós, Maritza Ortiz Torres, Eugenia Babiloni</i>	
Impacto del uso de la APP GROW GREEN, como recurso tecnológico didáctico, en la población educativa del distrito de Benicalap	261
<i>Carla Maria Tudorie, María Vallés-Planells, Eric Gielen, Francisco Galiana, Gersón Beltrán, Jordi Díaz Maiquez</i>	
Supervisión, desempeño y satisfacción en el contexto del teletrabajo Una propuesta conceptual	271
<i>Jerson Stiven García Picón, Orlando Enrique Contreras Pacheco, Alexandra Cortés Aguilar</i>	
Relación entre la procrastinación y el rendimiento académico mediada por el tiempo de uso de tecnologías de la información	281
<i>María de Lourdes Melchor Ojeda, Dora Luz González Bañales</i>	



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Diseño de Sistemas Tecnificados para el Aprovechamiento de Subproductos de la Piña	289
<i>Israel Viveros Torres, Josimar Muñoz Delgado, Isabel Lagunes Gomez</i>	
Diseño de prototipo para Mecanismo Autónomo de Rehabilitación Cinética (MARK I)	299
<i>Israel Viveros Torres, Josimar Muñoz Delgado, José Antonio Aguirre Guzmán</i>	
Economía Circular: ventaja competitiva de Innovación y Sostenibilidad en el Emprendimiento Rural	309
<i>Mayela del Rayo Lechuga Nevárez</i>	
Principales causas socioculturales de la desigualdad de género en México aplicando 5W's	325
<i>Zita Karime González Almaraz, Andrea García García, Jazmín Georgina Licon Olmos, Katia Lorena Avilés Coyoli</i>	
Comparativo del análisis factorial de la Desigualdad de género en dos Empresas hidalgüenses	333
<i>Silvia Johana Canales Vera, Athziri Cristina Castelán Domínguez, Katia Lorena Avilés Coyoli, Jazmín Georgina Licon Olmos</i>	
Conferencia de Búsqueda como metodología de apoyo en acciones de tutoría grupal con estudiantes universitarios	343
<i>Heriberto Niccolas Morales, Jaime Garnica González, Jazmín Georgina Licon Olmos, César Alfonso Arroyo Barranco, Ramiro Cadena Uribe, Sergio Blas Ramírez Reyna</i>	
La apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación en la política pública colombiana	363
<i>Alicia Herrera Sánchez, Piedad Arenas Díaz, Luis Eduardo Becerra Ardila</i>	



INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION
INNODOCT/22



- La tecnología 4.0 y su potencial para el mejoramiento de procesos en PyMEs: Una mirada desde la literatura científica** 369
Jose Alonso Caballero Márquez, Jeffrey Ronaldo Mosquera Forero, Oscar Julián Jaimés Socarrás
- Teaching case. Gamificación en educación superior: dándole la vuelta a la formación en estudios presenciales y online** 379
Ángel del Castillo Rodríguez
- Propuesta metodológica para la circulación del conocimiento especializado y la generación de innovaciones en la gestión empresarial para la formación en ingeniería industrial en Colombia** 391
Mauricio Martínez Pérez
- Energía undimotriz: estudio comparativo mediante revisión de patentes españolas** 399
Javier Aparisi Torrijo, Ismael Lengua, Bernabé Hernandis Ortuño
- Ayer y hoy de la energía fotovoltaica en España** 401
Rosa Esteban Amaro, Ismael Lengua Lengua, Sofía Estellés Miguel
- Sostenibilidad en la gestión de residuos de paneles solares en España** 413
Rosa Esteban Amaro, Ismael Lengua Lengua, Sofía Estellés Miguel
- Iluminación Mediante Aerogenerador Portátil con Capacitador para Bicicletas y Handbike** 421
Bernardo Pajares Moreno, Ismael Lengua Lengua, Guillermo Peris Fajarnés, Van de Voorde Lowie, Degroote Aaron, Oste Thomas, de Hédouville Bertrand, Podorozhanskiy Mikhail, Wesseler Maik
- Investigación, desarrollo e innovación en materia de energías renovables: la urgencia de Europa por ser energéticamente independiente** 435
Maria Moreno Mas, Sofía Estelles Miguel, Elena de la Poza



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
INNOVATION, DOCUMENTATION AND
EDUCATION**
INNODOCT/22



Uso abusivo de redes sociales y su repercusión en el desempeño académico del estudiante universitario	443
<i>Silvia Sanz-Blas, Daniela Buzova, Blanca Herrero-Báguena</i>	
Creando experiencias de calidad y sostenibles para el turista post-covid: la contribución del guía turístico	451
<i>Daniela Buzova, Silvia Sanz-Blas, Fernando Garrigós-Simón, Yeamduan Narangajavana Kaosiri</i>	
Diseño Estructural en la Era Web 3.0: La Estructura de Innovación Abierta o Masscapital	457
<i>Fernando J. Garrigos-Simon, Yeamduan Narangajavana Kaosiri</i>	
Gestión de Estructuras de Innovación Abierta: Implementaciones y Gestión del Masscapital	465
<i>Fernando J. Garrigos-Simon, Yeamduan Narangajavana Kaosiri</i>	
TikTok y Educación	477
<i>Fernando J. Garrigos-Simon, Yeamduan Narangajavana Kaosiri, Silvia Sanz Blas, Daniela Buzova</i>	

PORTUGUÊS

Viver com dislexia sob o olhar de não disléxicos: suporte face à perturbação de aprendizagem específica	493
<i>Catarina Mangas, Jenny Sousa</i>	
Importância dos Jogos na Educação Musical características estruturais	503
<i>Hugo Braga de Araújo Silva, Maria Beatriz Licursi Conceição, Levi Leonido Fernandes da Silva , Elsa Gabriel Morgado</i>	
Atitudes e valores no Ensino e aprendizagem: perspectiva holística da psicologia social e da Educação	511
<i>Elsa Gabriel Morgado, Maria Beatriz Licursi, Levi Leonido Silva</i>	



PAPERS



KEYNOTE SPEAKER

La investigación cualitativa en marketing, un estudio basado en el amor a la marca

Silvia Sanz Blas

El amor a la marca se define como el grado de apego emocional apasionado que un consumidor satisfecho siente por una marca en particular (Carroll y Ahuvia, 2006, p. 81). Se trata de un sentimiento emocional y apasionado por una marca que pueden conducir a un compromiso activo con la marca o lealtad hacia la misma (Joshi y Garg, 2021; Roy et al., 2016). Este sentimiento se manifiesta a través de la interacción, participación y calificaciones elevadas que el consumidor otorga a la marca amada, a través tanto de recursos offline como online (Joshi y Garg, 2021). Los recursos online integran la participación del usuario en las redes sociales y plataformas de opinión, permitiendo al investigador desarrollar estudios cualitativos basados en el análisis de opiniones y comentarios del usuario. Los comentarios de usuarios representan una rica fuente de información que puede contribuir a mejorar el entendimiento de la relación emocional entre un consumidor y la marca amada, al tratarse de opiniones que expresan lo que el usuario siente de su experiencia con la marca, sin estar condicionado por las preguntas de un cuestionario (O'Connor, 2010).

La investigación cualitativa presentada, a través del análisis de contenido y análisis de sentimiento, permite explorar la relación emocional consumidor-marca en el contexto de las comunidades online de la marca amada (Land Rover), y analizar las diferentes manifestaciones del amor a la marca. Para nuestro objetivo, se han analizado comunidades online que son iniciadas por los propios usuarios (fans de la marca), ya que existe la necesidad de investigar la conexión emocional consumidor-marca en otros ecosistemas online que estén fuera del control de la empresa (Matute et al., 2019). Adicionalmente, se ha analizado la comunidad online que está bajo el control de la empresa (página oficial de Land Rover), con objeto no sólo de conocer la conexión emocional consumidor-marca en dicha comunidad, sino también de analizar diferencias respecto a las comunidades iniciadas por usuarios.

En el momento de la recogida de los comentarios de Facebook, se encontraron 178.834 comentarios de usuarios pertenecientes a las páginas y grupos de la marca Land Rover iniciadas por usuarios y un total de 54.156 comentarios pertenecientes a la página oficial de la marca. Los comentarios encontrados fueron revisados para determinar su validez según los objetivos del estudio. Como resultado de ello, se consideraron finalmente 231.658 comentarios válidos, al referirse el resto a comentarios de post que nada tenían que ver con los vehículos de la marca Land Rover o que hacían referencia a otras marcas.

De los resultados obtenidos se desprende que las emociones positivas son elementos esenciales de la interacción entre usuarios, generando participación dentro de las comunidades de la marca Land Rover. Las emociones son mostradas a través de elementos

lingüísticos, como adjetivos, verbos, emoticonos e imágenes (Carvalho et al., 2009; Pell et al., 2009). También se observan elementos paralingüísticos como la onomatopeya (wow) y los signos de puntuación (como por ejemplo las exclamaciones), que dotan de mayor énfasis y significado a las emociones. Se confirma así que las comunidades analizadas son espacios donde se refuerza la vinculación emocional del consumidor con la marca, siendo el amor una consecuencia derivada de la conexión emocional, que se manifiesta tanto a través del texto escrito como de los emoticonos/emojis utilizados en los comentarios de sus miembros.

***More Bridges, Less Barriers: How inclusivity is the path for success
in education***

Audeliz Matias
Associate Professor & Interim Chief Diversity Officer
SUNY Empire State College

David Wolf
Director of Instructional Design
& Online Learning
SUNY Schenectady

There is a huge equity gap worldwide. For example, only 06% of Filipinos in low-income districts have access to internet. This lack of access for specific groups is not unique to developing nations. There is a vast divide in internet access between cities and rural areas in more developed nations. To illustrate, over a quarter of people in rural districts in Germany and France lack adequate internet connection. This access is frequently not merely an issue of location, but can be seen between color, ethnicity, and many other marginalize categories. In the US, 60% of white families have access to quality broad band, while only half that number (30%) of black families do. Besides fair access to technology, there is often an unfair distribution of factors impeding the student success that disproportionately affect traditionally marginalized groups. If we are to make the learning experience meaningful for everyone, we need to improve our delivery and consider tactics to help bridge the equity gap.

We can begin to build bridges be adopting three strategies:

- 1) Accessible Content
- 2) Technological Strategies
- 3) Inclusive Teaching and Learning Strategies

The first strategy, accessible content, both assists students with disabilities who need assistive technology and students who may benefit from a different modality of content delivery. Closed captioning on videos frequently helps in understanding accents, filtering noise, or adding help to someone where this is not their native language. Providing accessible content, such as documents, has never been easier and often merely using a feature in an editor, such as the

Accessibility Checker in MS Office. The key hurdle in meeting this strategy is increasing faculty awareness of these features.

A meaningful technology strategy for improving equity needs to both focus on the use at the instructional level and at the institutional level. Instructors need to be mindful of the resources required by the technology they employ. Videoconferencing can require significant bandwidth and memory. The steps to counter these demands, such as providing recordings or providing material to download before the session, can allow those with less resources to be better prepared. At an institutional level, colleges need to help bridge the gap by providing scaffolds to students to help overcome unfair factors. For example, having a laptop-loan program, childcare, access to a food pantry, or internet hotspots can assuage many factors that contribute to the inequities students face.

Finally, we need to have a change in mindset in our teaching and learning strategies. Instead of promoting logistical rigor, we can develop a welcoming and inclusive learning environment that maintains academic rigor. There are three key steps in starting this process. First, instructors must set the tone for their class that makes the learning objectives as well as the course expectations clear. In doing this, instructors need to be mindful of how assessments are weighted and what is actually key for meeting the assignments objectives. Second, we need to ensure to create a welcoming environment for all students. Their perception of the climate can have a profound impact on their performance. Finally, our learning environments must provide the learners with the tools they require for their success while reflecting on the teaching and assessment practices to weed out potential systemic or unconscious biases. For example, using content and data that represents diverse populations in class assessments can both level the playing field of background knowledge while potentially fostering and understand of new groups. Students can develop empathy by using these assignments and cooperative assignments that meet the learning outcomes while potentially challenging biases in their world view that could impede them in the future. This final aspect also requires that we provide scaffolds to assist any student in meeting the objectives and provide consistent grading that is free from bias.

By adopting an inclusive mindset institutionally, technologically, and within our teaching strategies, we can help bridge the equity gap. While some aspects of these strategies may seem simple, such as encouraging faculty to use developed accessibility features in editors, these strategies often suggest a departure from our traditional educational practices at many levels. In adopting these harder strategies, we will be making a more accommodating learning environment for nontraditional students as well as providing learning environments that are fair for all students.

References

- Arjay L. Balinbin (2021) Digital gap between rich and poor PHL cities persists. *Business World*.
- Gannon, Kevin (2020) *Radical Hope: A Teaching Manifesto*. West Virginia Press. WV: USA.
- Hough, Lory (2019) Grade Expectations: Why we need to rethink grading in our schools. *Harvard Ed. Magazine*. Summer.
- MacGregor, Karen (2022) Falling student enrollment is a key trend in Global North, *University World News*. Mar 19
- Otero, Alejandra, et. al. (2021) Can Technology Bridge the Gap in Equity. *NEO Academy*. December.
- Schwartz, Natalie (2021) 5 Charts breaking down the decline in international enrollment *Higher Ed Dive*.
- UNESCO Institute of Statistics (2022) Trained teachers in primary education (% of total teachers) *The World Bank*. June,
- Vandenberg, Paul, Kirsty Newman, Milan Thomas (2021) Education is in Crisis: How Can Technology be Part of the Solution? *Asian Development Blog*.
- Walia, Apjit & Ravindran, Sai (2020) America's Racial Gap & Big Tech's Closing Window. *Deutsche Bank Research*.
- Wieck, Lindsey Passenger. 2020. An Equitable Transition to Online Learning: Flexibility, Low Bandwidth, Cell Phones, and More. *Pedagogy Playground*

Innovations in Computer Science Education and Research: The TU Dublin Experience

John Cardiff, Keith Quille
School of Enterprise Computing and Digital Transformation
Technological University Dublin, Tallaght Campus, Ireland

In this short abstract, we summarise the research activities taking place by academics and students in the School of Enterprise Computing and Digital Transformation, in TU Dublin Tallaght Campus. Research has played a prominent role in our activities for many years.

The majority of the research activities of the school fall under two broad research groups. The CSinc (Computer Science Inclusive) group focuses on the development of research informed strategies and practice for improving the education landscape of computer science among primary, post-primary and third level students. The Social Media Research Group (SMRG) are conducting research on various insights that can be gleaned from conversations published on social media platforms. A common theme to both streams of research is the exploitation of machine learning and deep learning models.

In the following, we present a short summary of each group. A link to the web pages and publications of each group is provided in the footnotes.

Social Media Research Group¹

Over the last two decades, Web 2.0 technologies and social media applications have changed the nature of the internet, and how its users communicate and collaborate. These technologies changed the web from being a predominantly read-only medium, to one in which the majority of its users are both producers and consumers of information. Furthermore, the principal social media modalities (social networking sites, weblogs, wikis, etc.) serve to instil a sense of community and trust among its users.

Established in 2007, the Social Media Research Group (SMRG) is a community of academics and postgraduate students who conduct research on a wide spectrum of topics falling under the Social Media umbrella. Projects range from those which extend the theoretical foundations of Social Media to those which demonstrate novel applications of the technologies. The team is intrinsically interdisciplinary, being comprised of researchers with

¹ <https://www.tudublin.ie/research/discover-our-research/research-institutes-centres-and-groups/smrg/>

backgrounds including computer science, marketing, linguistics and psychology. This span of expertise enables the group to produce novel solutions to complex problems.

Our projects span a wide variety of areas, with investigations that have included personality based recommender systems, keyword extraction, adverse drug reaction detection from social media posts, blogosphere analysis, fake news detection on social media, modelling dynamics of cryptocurrencies based on news and blog feeds. The interested reader is referred to our publication repository² for further details.

CSinc Research Group³

CSINC (Computer Science Inclusive) established in 2018 is a Computer Science Education (CSEd) Research Group, that specialises in three areas of CSEd: K-12 Outreach, K-12 Teacher Professional Development and Third Level CSEd research and practice.

K-12 Outreach: CSinc currently runs a large-scale computer science (CS) national outreach programme. In just over two years the team have run CS outreach camps with ~ 9,500 students. Developing pedagogical and methodological approaches for delivering such programs is a core part of our work. More recently, CSinc have designed and developed a learning environment coined CSLINC. To date we have over 12,000 students using the learning environment.

Teacher PD: Each year CSinc design, research and develop national teacher outreach programmes, again for K-12 teachers. We focus on research informed practice to improve teacher confidence as many teachers are out of field teachers. To date we have worked with over 500 teachers as they begin their journey teaching the new formal curricula.

Third-Level: CSinc is leading an International machine learning model development project that has at least two institutions on each of the habitable continents. This involves leading over 20 academics and coordinating a large data collection process. This project aims to predict at an early stage students who may fail or drop out of introductory programming courses. CSinc is also involved in developing initiatives for: Student Drop-in support; Addressing anxiety in Computer Science and Building student self-efficacy.

Other Research Activities

There are several other research projects worthy of mention such as the CLICK project, which aims to encourage second level girls to continue to study Computer Science. Others include the analysis of the performance on Azure queues with varying numbers of publishers and subscribers, and a study of the viability of retrofitting a brown-field manufacturing plant with IIoT. Further details on all projects mentioned here can be obtained from the links provided or directly by emailing the authors.

² <https://arrow.tudublin.ie/smrg/>

³<http://csinc.ie/>



ENGLISH

Trends in Mentoring at Higher Education: A bibliometric analysis

^aSara Alonso-Muñoz, ^bMaría Torrejón-Ramos, ^cMaría-Sonia Medina-Salgado, ^dRocío González Sánchez

^aUniversidad Rey Juan Carlos, sara.alonso@urjc.es; ^bUniversidad Rey Juan Carlos, maria.torrejón@urjc.es; ^cUniversidad Rey Juan Carlos, sonia.medina@urjc.es; ^dUniversidad Rey Juan Carlos, rocio.gonzalez@urjc.es.

How to cite: Alonso-Muñoz, S.; Torrejón-Ramos, M.; Medina-Salgado, M.S.; González Sánchez, R. 2022. Trends in Mentoring at Higher Education: A bibliometric analysis. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15704>

Abstract

Learning is a complex process that requires elements that favour its development. In higher education this process can be complicated not only by the stage of education, also by the associated organisation and formalities. Universities, concerned to facilitate the inclusive participation of their members, have developed support systems. Mentoring is a reciprocal learning relationship development between the mentor whose expertise in a particular field allows him/her to guide and assist the mentee in his/her academic, professional and personal growth (Etzkorn and Braddock, 2020). In this framework, mentoring programmes have become particularly relevant as a tool to help facilitate the integration of both students and teachers. The importance of mentoring in higher education has attracted a significant amount of research. An analysis of the state of the art would therefore provide an insight into the most researched concepts associated with mentoring.

This paper presents a hybrid methodology, using a bibliometric approach and in-depth literature review of the most influential articles during the last period. A co-occurrence analysis is carried out by VOSviewer software whose search formula was "mentoring" and (university or "higher education"), retrieving a sample of 232 articles from Web of Science. The thematic organization shows three main topics. Firstly, the benefits of mentoring on students' transitions in university by enhancing their experiences are analysed. Secondly, universities develop programmes related to psychological aspects such as increasing satisfaction or decreasing stress and programmes related to procedures that enable self-efficacy, protection, support and retention. Thirdly, programmes related to job training related to soft skills such as leadership are analysed. The research trends during 2020 and 2021 focus on new mentoring models oriented towards mentoring training and support actions (Etzkorn and

Braddock, 2020), female mentoring (Hsieh and Nguyen, 2020) and disability support (Rillotta et al., 2020; Thompson et al., 2020).

Keywords: *mentoring; higher education; university; soft skills, reciprocal learning; research trends.*

Introduction

The complexity of the learning process requires elements that favour its development. For this reason, universities are constantly searching for tools and methodologies that favour the learning of their members and their participation in it. Mentoring is a reciprocal learning relationship that develops between the mentor, whose expertise in a particular field allows them to guide and assist the mentee in their academic, professional and personal growth (Etzkorn and Braddock, 2020). Burlew (1991) defined a mentor as "any person who provides guidance, support, knowledge and opportunities for as long as the mentor and protégé deem necessary" (p. 214). So, this relationship occurs in three different stages: institution-student, staff-student and student-student (Gershenfeld, 2014; Lunsford, Crips, Dolan, & Wuetherick, 2017). Most research on mentoring focuses on formal mentoring programmes (Erickson, McDonald and Elder 2009).

Mentoring in higher education is recognised as an effective and positive method for students and for improving their academic outcomes (Eby and Dolan, 2015). This mechanism helps the undergraduate student to succeed in research experiences or work-integrated learning, among others, taking care of their persistence in higher education (Bettinger and Baker, 2011). But this relationship is two-way, as mentors also benefit from the relationship with students, which involves communication skills and socio-emotional growth (Dolan and Johnson, 2009). In addition, mentoring is widely used to foster underrepresented students, such as women in science and engineering or students from some racial and ethnic backgrounds (Lunsford et al., 2017).

Attention about mentoring at higher education has been increased, accordingly with the amount of scientific production in recent years. To understand the intellectual structure of the field, the aim of this work is to provide an insight into the most researched topics linked with mentoring. Hence, we address the following research questions:

RQ1. How is the historical evolution of the scientific literature?

RQ2. What are the top journals and institutions around this field?

RQ3. What are the main topics studied about this research field?

RQ4. What are the research trends and patterns in this research topic?

After the introduction section, the description of the methodological process is presented. Then, bibliometric results analyse the state-of-the-art and cognitive structure of mentoring

around higher education using VOSviewer software. Finally, conclusions considering main limitations and future research lines are exposed.

1. Methodology

This paper uses a hybrid methodology. Firstly, a bibliometric analysis is presented by VOSviewer software (van Eck and Waltman, 2010) to display a co-occurrence analysis. Also, the historical evolution, and the most representative journals and institutions are studied. Bibliometric methods identify the intellectual structure of a specific field according to productivity measurement (Marasco, De Martino, Magnotti and Morvillo, 2018).

The search protocol in the Database Web of Sciences was the terms ("mentoring" AND (university OR "higher education")). The first search obtained 4.267 results. Thereafter, it was filtered by title and abstract, and considering only articles is retrieved a sample of 232 articles.

Secondly, a literature review of the most influential articles during the years 2020 and 2021 is examined regarding to detect the mainly research trends in the field.

2. Bibliometric results

2.1. Productivity measurement

Figure 1 shows the historical publications' evolution in the field of mentoring and higher education. It is appreciate a growing interest in this research topic, whilst the number of publications is not steady, with some periods of shortage, marked by the period 2000–2004. Highlighting that the most prolific year is 2019.

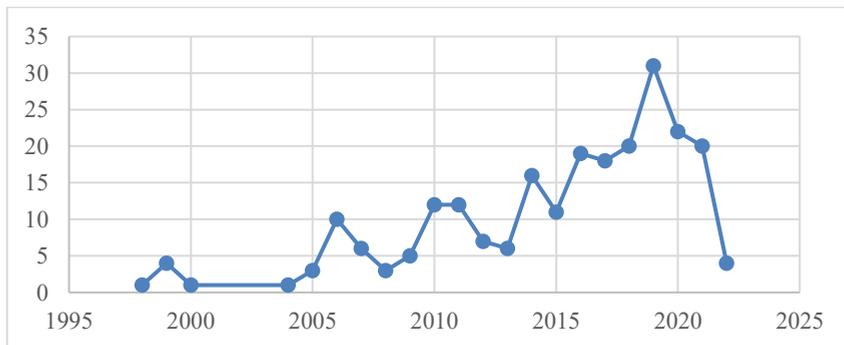


Fig. 1 Historical evolution of publications in the field. WoS (2022)

As it can be seen in Table 1, the most productive and influential journal is 'Mentoring & Tuting' (24, 439). Several journals belongs to the education research area, emphasising that some of them are related to medicine such as Academic Medicine, which belongs to the

Association of American Medical College. Regarding to institutions, universities from United States are the most influential, followed by Australia.

Table 1. Main journals and institutions in the field

Journal	D	C	Institution	Country	D	C
Mentoring & Tutoring	24	439	Brigham Young University	United States	2	131
International Journal Of Evidence Based Coaching & Mentoring	7	49	University of Pennsylvania	United States	4	128
International Journal of Mentoring And Coaching In Education	7	10	Curtin University	Australia	7	75
Academic Medicine	4	115	University of Idaho	United States	4	64
Gerontology & Geriatrics Education	4	61	Macquarie Unversity	Australia	4	58
Journal Of College Student Retention-Research Theory & Practice	4	38	Vanderbilt University	United States	4	36
Innovations in Education And Teaching International	4	3	California State University	United States	3	35
International Journal For Academic Development	3	47	Flinders University	United States	5	32
Teaching in Higher Education	3	38	University of Jyvaskyla	Finland	3	32
Studies In Higher Education	3	37	UNED	Spain	3	26

2.2. Conceptual structure: Co-occurrence analysis

A co-word analysis is carried out by VOSviewer software, developed by van Eck and Walter (2010). Co-occurrence analysis show the conceptual structure of the field, considering the links between keywords according to their frequency (Callon, Courtial, Laville, 1991). In this study, from 874 keywords and a minimum of 6 occurrences, 24 keywords met the threshold. As it can be seen in Figure 2, the keywords are grouped into three main clusters, regarding to their strength linkage (van Eck and Waltman, 2010).

The thematic organization shows three main topics regarding the clusters: 1) Red cluster is focused on the benefits of mentoring on students' transitions in university, enhancing their experiences. 2) Green cluster associates the universities programmes development related to psychological aspects – such as increasing satisfaction or decreasing stress-, and programmes related to procedures that enable self-efficacy, protection, support and retention. 3) Blue cluster linking new mentoring models related to job training to soft skills such as leadership, and also considering gender issues.

The research trends during years 2020 and 2021 are mainly focused on new mentoring models oriented on training and support actions for mentors (Etzkorn and Braddock, 2020), female mentoring (Hsieh and Nguyen, 2020), interracial faculties in higher education (Riley, Camacho and Floyd, 2020) and disability support (Rillotta, Arthur, Hutchinson and

Raghavendra, 2020; Thompson, McDonald, Kidd, Falkmer, Bolte and Girdler 2020). Table 3 summarises the most cited articles during this period.

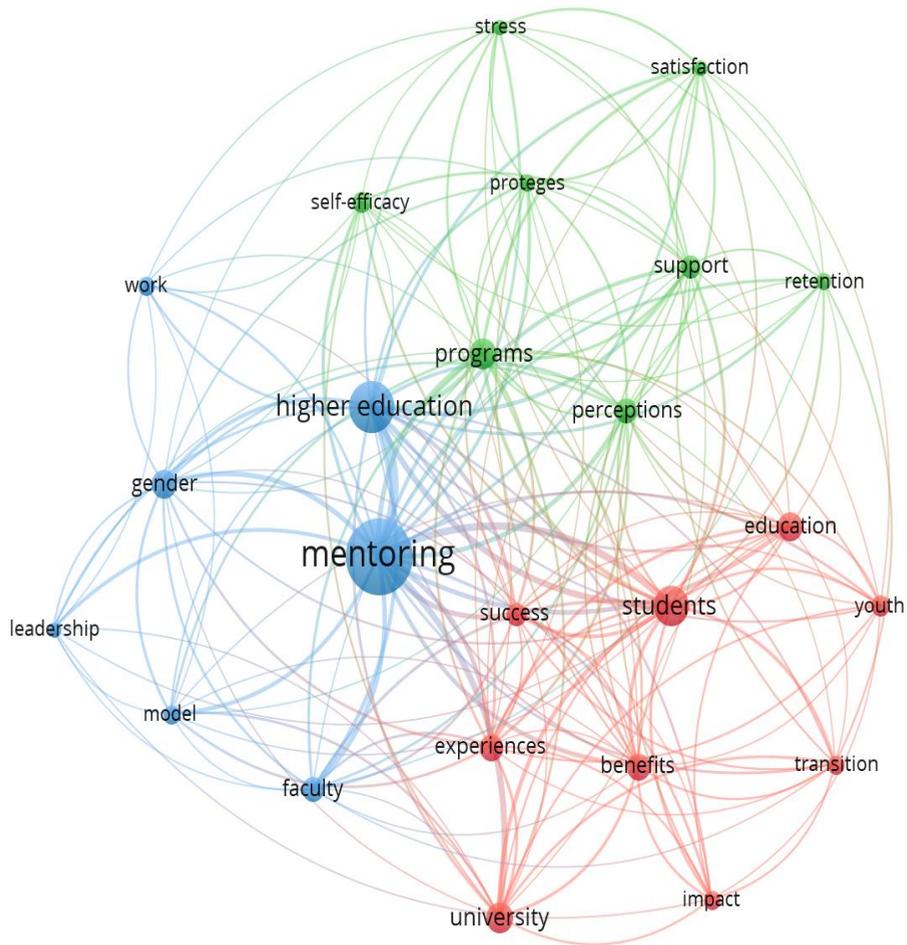


Fig. 2 Co-occurrence analysis in the field. By VOSviewer software van Eck and Waltman (2010)

The research trends during years 2020 and 2021 are mainly focused on new mentoring models oriented on training and support actions for mentors (Etzkorn and Braddock, 2020), female mentoring (Hsieh and Nguyen, 2020), interracial faculties in higher education (Riley, Camacho and Floyd, 2020) and disability support (Rillotta, Arthur, Hutchinson and

Raghavendra, 2020; Thompson, McDonald, Kidd, Falkmer, Bolte and Girdler 2020). Table 3 summarises the most cited articles during this period.

Table 3. Most influential articles in the field during 2020 & 2021

No.	Reference	Journal	Objective	C
1	Thompson et al., (2020)	Scandinavian Journal of Occupational Therapy	Analyse the Specialist Peer Mentoring (SPM) in autistic students at university to distinguish the partnership as crucial, in order to change social motivation and cognition.	14
2	Hsieh and Nguyen (2020)	Journal of Diversity in Higher Education	An autoethnographic and acculturate work about mentoring for Asian-American women faculty fellow to explore experiences and impacts in their journeys.	12
3	Rillotta et al., (2020)	Journal of Intellectual Disabilities	Provide inclusive future practices in mentoring and recommendations for intellectual disability students at university in Australia.	12
4	Brabazon and Schulz (2020)	Gender and Education	Examining the standardisation of a gender program by means of leadership and mentoring in higher education to reverse the scarce of women representation in academic positions.	8
5	Okolie et al., (2020)	Education and Training	Exposing suggestion for Nigerian's Career Training and Mentoring (CTM) in higher education to facilitate graduate's employability and career development.	8
6	Salinas et al., (2020)	Hispanic Journal of Behavioral Sciences	Exploring experiences and challenges of Latino male faculties in higher education and the positive impact of professional development mentoring.	4
7	Guerra-Martín et al., (2020)	Cultura de los Cuidados	Studying the level of students and professor satisfaction with mentoring at the University of Seville, focused on nursing degree.	4
8	Etzkorn and Braddock (2020)	International Journal of Mentoring and Coaching in Education	Comparison between senior and junior faculty about mentoring, highlighting beliefs, perceptions, participation and outcomes.	3
9	Kaplar-Kodacsy and Dörner (2020)	Innovations in Education and Teaching International	Analysing the adaptation to mentoring and career development from a relational perspective in Hungary.	3
10	Garcia A.I. et al., (2020)	Sustainability	Examining mentoring programmes with pre-university's high intellectual capacities in Spain considering mentors, mentees and technicals satisfaction.	3

Conclusions

Mentoring programmes play a key role in the guidance to students towards professional development and also in personal growth (Etzkorn and Braddock, 2020). For this reason, understanding the state-of-the-art around the topic is fundamental as a guidance to continue investigating in this research field.

Results show that mentoring at higher education has attracted a significant amount of research. The historical evolution of the scientific literature is not steady, highlighting 2019 as the most prolific year in the field (RQ1). Mentoring & Tutoring, and Brigham Young University are the most representative journal and institution, respectively (RQ2). Benefits of mentoring for students, psychological issues and new models concerning leadership, taking into account gender issues, are the main topics in the field of research (RQ3). According to the most cited articles in recent years, specialised peer mentoring

taking into account intellectual disability, intercultural and gender issues are the main models in this field (RQ4).

To facilitate the implementation or adaptation of mentoring programmes, further research on training aspects of both mentors and mentees would be required. As concluded from the clusters obtained, soft skills are fundamental to the success of this tool, so training programmes should be developed in this aspect. Similarly, establishing measurement indicators would allow both institutions and stakeholders to know the degree of compliance and areas for improvement in this type of programmes. It would also favour comparisons between programmes and institutions.

This work is not free of limitations. Only articles in English have been considered, using exclusively WoS database for retrieving the sample. In future research, more software can be used such as HistCite, SciMat or BibExcel, among others, to amplify the scope of the bibliometric analysis.

References

- BURLEW, L.D. (1991). "Multiple mentor model: a conceptual framework", *Journal of Career Development*, Vol. 17 (3), pp. 213-21. [Consulta 2 de abril de 2022]
- BRABAZON, T., SCHULZ, S. (2020). "Braving the bull: women, mentoring and leadership in higher education" *Gender and Education*, Vol. 32 (7), pp. 873-890 <<https://doi.org/10.1080/09540253.2018.1544362>> [Consulta 28 de marzo de 2022]
- BETTINGER, E., BAKER, R. (2011). "The effects of student coaching in college: An evaluation of a randomized experiment in student mentoring". *National Bureau of Economic Research Working Paper 16881*. Retrieved from <<http://www.nber.org/papers/w16881>> [Consulta 29 de marzo de 2022]
- CALLON, M., COURTIAL, J.P., LAVILLE, F. (1991) "Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: The case of polymer chemistry". *Scientometrics*, Vol. 22, pp. 155–205 < <https://doi.org/10.1007/BF02019280> > [Consulta 2 de abril de 2022]
- DOLAN, E., AND JOHNSON, D. (2009). "Toward a holistic view of holistic undergraduate research experiences: An exploratory study of impact on graduate/postdoctoral mentors". *Journal of Science Education Technology*, Vol. 18, pp. 487–500. <<https://doi.org/10.1007/s10956-009-9165-3>> [Consulta 3 de abril de 2022]
- EBY, L.T., AND DOLAN, E.L. (2015). "Mentoring in postsecondary education and organizational settings". In *APA Handbook of Career Intervention*, Vol. 2: Applications, P.J. Hartung, M.L. Savickas, and W.B. Walsh, eds., Washington, DC, USA: *American Psychological Association*, pp. 383–95. <<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/14439-028> > [Consulta 3 de abril de 2022]
- ERICKSON, L.D., MCDONALD, S., ELDER, G.H. (2009). "Informal mentors and education: Complementary or compensatory resources?" *Sociology of Education*, Vol. 82(4), pp. 344–67. <<https://doi.org/10.1177%2F003804070908200403>> [Consulta 2 de abril de 2022]

- ETZKORN, K.B.; BRADDOCK, A. (2020) "Are you my mentor? A study of faculty mentoring relationships in US higher education and the implications for tenure". *International Journal of Mentoring and Coaching in Education*, Vol 9,(3), pp. 221-237 <<https://doi.org/10.1108/IJMCE-08-2019-0083>> [Consulta 2 de abril de 2022]
- GARCÍA, A.I., ALVAREZ, T.G., ROMAN, M.D.G., MARTIN, V.M.G., MERCHAN, D.T., ZAMUDIO, S.C. (2020). "University Mentoring Programmes for Gifted High School Students: Satisfaction of Workshops", *Sustainability*, Vol. 12(13), pp. 5282 <https://doi.org/10.3390/su12135282> [Consulta 2 de abril de 2022]
- GERSHENFELD, S. (2014). "A review of undergraduate mentoring programs". *Review of Educational Research*, Vol. 84, pp. 365–91. <<https://doi.org/10.3102%2F0034654313520512>> [Consulta 28 de marzo de 2022]
- GUERRA-MARTIN, M.D., LIMA-RODRIGUEZ, J.S., LIMA-SERRANO, M. (2020). "Mentoring and satisfaction: Perceptions of students and professors nursing of the University of Seville", *Cultura de los Cuidados*, Vol. 24 (56), pp. 244-255. <<https://doi.org/10.14198/cuid.2020.56.17>> [Consulta 3 de abril de 2022]
- HSIEH, B.; NGUYEN, H.T. (2020). "Identity-Informed Mentoring to Support Acculturation of Female Faculty of Color in Higher Education: An Asian American Female Mentoring Relationship Case Study". *Journal of Diversity In Higher Education*, Vol. 13 (2), pp. 169-180. <<https://doi.org/10.1037/dhe0000118>> [Consulta 2 de abril de 2022]
- KAPLAR-KODACSY, K., DORNER, H. (2020). "Rebuilding faculty capacities in higher education: An alternative for relational mentoring", *Innovation in Education and Teaching International*, Vol. 59 (3), pp. 359-369. <<https://doi.org/10.1080/14703297.2020.1850318>> [Consulta 3 de abril de 2022]
- LUNSFORD, L. G., CRISP, G., DOLAN, E. L., & WUETHERICK, B. (2017). "Mentoring in Higher Education". *The SAGE Handbook of Mentoring*, Vol. 20, pp. 316–332. [Consulta 29 de marzo de 2022]
- MARASCO, A., DE MARTINO, M., MAGNOTTI, F., MORVILLO, A. (2018). "Collaborative innovation in tourism and hospitality: a systematic review of the literature", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, Vol. 30 (6), pp. 2364-2395. <<https://doi.org/10.1108/IJCHM-01-2018-0043>> [Consulta 28 de marzo de 2022]
- OKOLIE, U.C., NWAJIUBA, C.A., BINUOMOTE, M.O., EHIUBUCHE, C., IGU, N.C.N., AJOKE, O.S. (2020). "Career training with mentoring programs in higher education Facilitating career development and employability of graduates", *Education and Training*, Vol, 62 (3), pp. 214-234. <<https://doi.org/10.1108/ET-04-2019-0071>> [Consulta 2 de abril de 2022]
- RILLOTTA, F.; ARTHUR, J.; HUTCHINSON, C; RAGHAVENDRA, P. (2020). "Inclusive university experience in Australia: Perspectives of students with intellectual disability and their mentors". *Journal of Intellectual Disabilities*, Vol. 24 (1), pp. 102-117. <<https://doi.org/10.1177/1744629518769421>> [Consulta 2 de abril de 2022]

- SALINAS, C., RILEY, P., CAMACHO, L., FLOYD, D.L. (2020). “Mentoring Experiences and Perceptions of Latino Male Faculty in Higher Education”. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences*, Vol. 42(1) <<https://doi.org/10.1177/0739986319900026>> [Consulta 3 de abril de 2022]
- THOMPSON, C.; MCDONALD, J.; KIDD, T.; FALKMER, T.; BOLTE, S.; GIRDLER, S. (2020). “I don't want to be a patient: Peer mentoring partnership fosters communication for autistic university students”. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, Vol. 27 (8), pp. 625-640. <<https://doi.org/10.1080/11038128.2020.1738545>> [Consulta 2 de abril de 2022]
- VAN ECK, N., WALTMAN, L. (2010) “Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping”, *Scientometrics*, Vol. 84 (2), pp. 523–538. <<https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>> [Consulta 29 de marzo de 2022]

Envisioning the future: a remote neuropsychopedagogic intervention for inmates

^aTania Di Giuseppe, ^bGiulia Federica Perasso, ^cAlessandro Maculan, ^dFrancesca Vianello, ^ePatrizio Paoletti.

^aFondazione Patrizio Paoletti, Italy, digiuseppe@fondazionepatriziopaoletti.org; ^bFondazione Patrizio Paoletti, g.perasso@fondazionepatriziopaoletti.org; ^cUniversity of Padua, alessandro-maculan@libero.it; ^dUniversity of Padua, francesca.vianello@unipd.it; ^eFondazione Patrizio Paoletti, patrizio@patriziopaoletti.it.

How to cite: Di Giuseppe T.; Perasso G. F.; Maculan, A.; Vianello, F.; Paoletti, P. 2022. Envisioning the future: a remote neuropsychopedagogic intervention for inmates. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15706>

Abstract

The pandemic has implied a massive digitalization of psycho-pedagogical and educational interventions in different contexts, including the prison setting. Patrizio Paoletti Foundation (Assisi, Italy) has created Envisioning the Future (EF), a neuropsychopedagogic program aimed at increasing personal wellbeing, that was also remotely conducted among the inmates of the Padua (Italy) prison. The program was remotely implemented from May 2021 to June 2021, at the climax of the pandemic emergency, with the collaboration of the University of Padua (Italy) and of Padua prison (Italy). Through key neuroscientific findings and daily practices for wellbeing, EF aims at increasing inmates' emotion regulation abilities. The responses of nine inmates to the Scales of Personal Self-efficacy in the Management of Negative and Positive Emotions, before and after EF, were paired and subjected to analysis of covariance, revealing an increase in the ability to manage positive emotions after EF. To date, EF is one of the first remote neuropsychopedagogical experiences in Italian prisons, able to positively impact on individual well-being.

Keywords: *emotion regulation, emotion, inmates, prison, pandemic, wellbeing, neuropsychopedagogy, remote education*

Introduction

According to scientific literature, inmates are more at risk than the normative population to develop depressive and psychotic symptoms, emotional dysregulation, substance abuse, and post-traumatic stress disorder (Fazel et al., 2016). Moreover, inmates often encounter difficulties in planning their future: Trommsdorff and Lamm (1980) describe the time length of incarceration as a “suspended time” because the inmates’ capacity to think about their future increases only when the release date comes closer. Factors like age, time-length of incarceration, perceived social support, working, or studying within the prison, and being conjugated help inmates to reflect on their future (Carvalho et al., 2018). Inmates that have an optimistic vision of their future lives in terms of professional, educational, relationships, and family goals (Visher & O’Connell, 2012) have a minor possibility to commit further crimes (Maruna, 2001). Prisoners can see incarceration as critical occasion to change and ameliorate their selves, especially when they are engaged in the appropriate educational programs (Carvalho et al., 2018).

However, it is important to note that in the framework of Covid-19 pandemic the prison context became even more difficult to bear with. The pandemic has been depicted as “a new normality” given its massive impact on people’s habits and routines (Bozkurt & Sharma, 2020) across different age groups and contexts, including the prison setting. Pandemic has led inmates to perceive higher social isolation and to have postponed the trial dates, prolonging the time length of incarceration (Hewson et al., 2020), hindering the capacity to plan their short-term and long-term future lives. In Italy, one of the first countries hit by Covid-19, inmates’ rate of self-harm, suicide attempts, psychiatric disorders, and violent behaviors concerningly increased (Associazione Antigone, 2021). Promoting self-efficacy in emotion regulation can represent a crucial factor to increase inmates’ wellbeing and prevent negative outcomes, especially during the worldwide sanitary emergency. The aim of the present research is therefore to investigate whether a neuro-psycho-pedagogical intervention (i.e., named *Envisioning the Future*, EF) could increase inmates’ self-efficacy in emotional regulation by improving their ability to manage negative and/or positive emotions. In Italy, this is the first study statistically analyzing the impact of a neuropsychopedagogic intervention on inmates, providing them with theoretical and practical knowledge to ameliorate their wellbeing in the challenging context of prison.

Self-efficacy in Emotion Regulation

Self-efficacy is positively correlated to self-esteem, environmental exploration, goal-achievement, and negatively correlated with anxiety and depression (Law & Guo, 2016). On the other hand, emotion regulation is the capacity to modulate the intensity and frequency of emotional states and expressions (Perasso & Velotti, 2021). Combining the two constructs, self-efficacy in emotion regulation can be defined as the capacity to manage and control emotions (Caprara et al., 2008) with two main outcomes: (i) avoiding being overwhelmed by rage, irritation, desperation, and other negative affects; (ii)

experiencing joy, enthusiasm, pride, concerning positive events, even when the person is experiencing distressing situations. This variable can represent a peculiar resource in the challenging context of prison and Covid-19 pandemic, and it could be cultivated through neuropsychopedagogic tools.

Envisioning the future: a neuropsychopedagogic intervention for inmates

Envisioning the Future (EF), ideated by Patrizio Paoletti Foundation is a neuropsychopedagogic intervention based on the principles of Pedagogy for the Third Millennium (PTM) (Paoletti, 2008) and the Sphere Model of Consciousness (Paoletti & Dotan Ben Soussan, 2019), that was provided to inmates. In Italy, EF was previously applied to the educators of the juvenile penal justice circuit (Paoletti et al., 2022; Maculan et al., 2022) and to earthquake survivors (Di Giuseppe et al., 2023) with encouraging outcomes in terms of emotional well-being and future reprogramming in those challenging contexts. EF aims at providing participants with knowledge and tools to reprogram their brains, counteracting stress, and improve prefrontal cortex activation and coping circuits (Davidson, 2000; Fredrickson, 1998; Di Giuseppe, 2022). EF, as neuropsychopedagogic intervention (i) provides knowledge about resilient brain functioning; (ii) teaches how to use these notions in daily life to reduce stress, and improve the capacity to make sense of experience and be aware of positive emotions. In fact, one of the main purposes of EF is to provide participants with techniques and exercises they can use whenever necessary to ameliorate their lives. EF includes four blocks of lessons and exercises (see Table 1), linked to Pedagogy for the Third Millennium principles (Paoletti, 2008; Di Giuseppe, 2022): i. Block 1 (encompassing sessions 1,2,3) reflects the pedagogical principle of Observation, defined as the capacity to interrupt automatic responses and activate intentional and proactive responses to stimuli; ii. Block 2 (encompassing sessions 4,5,6) reflects the pedagogical principle of Mediation as the capacity to manage positive and negative emotions, increase self-motivation, detect meaning and purposes, following models of resilience; iii., Block 3 (comprising sessions 7-8) reflects the pedagogical principle of Translation by emphasizing the importance of human interconnectedness, self-determination, and the multiplication of learning opportunities; iv. Block 4 (including sessions 9-10) reflects the pedagogical principle of Normalization as it guides the person to proactively re-signify experience through, among other things, the practice of silence and meditation (Paoletti, 2018).

<p>1. Focus on what you can control and make small decisions.</p> <p>2. Identify an attainable, exciting, measurable goal.</p>	<p>Body-scan and relaxation, guided visualizations, bringing one's attention to making small decisions.</p>
--	---

3. Several times a day become aware of your posture.	
4. Be inspired by stories. 5. Ask yourself what is really important. 6. Cultivate gratitude.	Training in self-motivation, listening to his most intimate preferences, learning to cultivate positive emotions and to manage negative emotions (e.g., gratitude), following resilience role-models, being an active agent.
7. Appreciate other as a resource, cultivate and expand your social network. 8. Cultivate curiosity.	Listening, sharing experiences, enhancing the resources of the group to cope together with events, constant learning from everything and from every experience.
9. Practice a few minutes of silence. 10. Embrace and transform: before bedtime, generate your tomorrow today.	Exercise to improve the quality of sleep, bringing attention back to the here and now, listening to the silence and to one's breath, daily and constant practice of intentional silence, proactive storytelling of daily life, self-programming and foreshadowing of the future.

Table 1. Ten sessions of Envisioning the Future

EF includes a massive body of meditation and prefiguration techniques (see Table 1), and it is one of the first interventions in Italy to bring meditation into the prison context. In terms of emotions management, it has been proved that meditation can foster a decrease in rage (Vannoy & Hoyt, 2004), aggressiveness and guilt (Sumter et al., 2006), hostility, and mood shifting (Samuelson et al., 2007) among inmates.

1.Aims and objectives

EF wants to trigger a transition from the reactive mind to the conscious mind (Paoletti, 2008): a major awareness, related to a major activation of the prefrontal cortex, can help individuals to re-signify their past and present experiences, and proactively reprogram their future. This mindset shift is critical for inmates, as a conscious mind can help them to increase their self-efficacy in emotion regulation to bear with the incarceration experience, and to rethink their lives – past, present, and future – transforming the negative emotions in hope toward the future. The present study aims at exploring the effects of EF on inmates' self-efficacy in emotion regulation,

controlling the possible interfering effects of age and time-length of incarceration. The hypothesis is that EF increases inmates' self-efficacy in emotion regulation from pre-intervention to post-intervention.

2.Methodology

2.1 The sample

The sample includes N=9 male inmates (mean age=41.56 years, SD=12.12, min=24, max=62; average years of imprisonment already served= 5.22, SD=3.89, min=1, max=13) of the prison of Padua (Italy) who voluntarily took part in the Envisioning the Future program and the related study completing an informed consent.

2.2 Procedures

Envisioning the Future (EF) was ideated by the Patrizio Paoletti Foundation, and conducted in Padua prison (Casa di Reclusione or house of confinement, a term used to define institutions hosting prisoners condemned with a final sentence higher than five years) thanks to the collaboration of Padua prison, Padua University, and the co-funding by Fondazione Mediolanum Onlus. The study obtained the approval by the University of Padua ethical committee and it took place between May and July 2021. Given the global health emergency, EF was conducted online: participants assisted the sessions from the prison's auditorium, remotely linked to EF trainers. In the auditorium, facilitators were present to gather questions and respond to participants' requests. EF encounters were led by trainers, and experts in the Pedagogy for the Third Millennium (PTM) (Paoletti, 2008). EF included four live webinars of 120 minutes each and 5 sessions of 60 minutes. In each encounter, moments of group interaction were encouraged, as well as questions and insights on the notions and techniques presented. The online format allowed Patrizio Paoletti Foundation to address the global challenge of the digitalization of psycho-pedagogical and educational interventions (Bozkurt, 2022), expanding the focus from the school dimension to other contexts where adults' and minorities' educational needs risk being forgotten.

2.3 Measures

Participants completed the Scales of Personal Self-efficacy in the Management of Negative and Positive Emotions (APEN/A – APEP/A; Caprara et al. 2008). Through 15 items, ordered on a Likert scale from 1 to 5 (1=not at all capable, 5=fully capable), these scales measure the level of personal self-efficacy in the management of both negative and positive emotions. To detect a change in the measured abilities, the scales were administered twice: at the beginning of EF (i.e., t1 or “pre”-intervention) and at the end of the program (i.e., t2 or “post”-intervention).

2.4 Analytic Plan

Descriptive analyses and Analysis of Covariance have been conducted to detect amelioration from t1 to t2 in the means of inmates at the APEN/A and APEN/P, controlling the statistical effects of age, educational level, and years of imprisonment already served, have been conducted.

3. Results

APEN/A mean score decreases from t1 to t2. However, no changes in comparison with the validated score-range emerge as the mean score in t1 and t2 remains in the medium range. Differently, APEP/A means increase from t1 to t2, passing from the medium range to the high range (see Table 2).

	Mean	SD	Validated Scores
t1 APEN/A	27,22	4,816	26-27 (medium range)
t2 APEN/A	26,56	4,720	26-27 (medium range)
t1 APEP/A	25,89	5,231	24-25 (medium range)
t2 APEP/A	26,44	4,851	26-28 (high range)

Table 2. Means of inmates scores to APEN/A and APEP/A in t1 and t2.

Analysis of Covariance (ANCOVA) reveals a statistically significant increase in the self-efficacy in managing positive emotions from t1 to t2 [$F(5)=12.73$ $p<.05$], with a significant effect of the individual's age [$F(5)=23.33$ $p<.01$]. Older participants may benefit more from EF interventions in terms of self-efficacy in managing positive emotions.

4. Discussion

Becoming more able to regulate, control, and monitor positive emotions is crucial in prison because it allows inmates to appreciate positive events, despite the contextual limitations. Importantly, positive emotions are strongly connected to resilience and the capacity to distance negative feelings (Friedrickson 1998). While emotionality is often suppressed among prisoners to conform with the majority (Laws & Crewe, 2015), positive emotions should be maximized in future interventions for inmates to: (i) foster optimism to reproject a future after incarceration (Visher & O'Connell, 2012), (ii) counteracting criminal recidivism (Maruna, 2001), and (iii) balancing negative emotions, anxiety, and stress (Fazel et al., 2016;

Baranyi et al., 2018). Plus, EF is providing participants with feasible techniques (e.g., meditation, relaxation, body scan, silence) they can use in their daily life to regulate their emotions, even after release.

The study presents three limitations: (i) the use of self-report questionnaires could generate social desirability bias in participants' responses (Dicken, 1963), possibly exacerbated by the incarceration's stigma (Le Bel, 2012), (ii) the small sample size hindering results' generalization, (iii) the lack of a control group.

Conclusion

Results show a significant increase in inmates' self-efficacy in managing positive emotions after participating in EF. This effect is linked to age: maturity seems to lead inmates to benefit more from the intervention. This is the first Italian study analyzing the impact of a remote neuropsychopedagogic intervention on inmates' self-efficacy in managing emotions, laying the theoretical and empirical ground for future research to investigate the improvement of emotion regulation in the context of prison. Promoting trainings on how the brain works and how to use these notions to ameliorate daily life, it is an innovative element for inmates' rehabilitation that should be deepened.

References

- ASSOCIAZIONE ANTIGONE (2021). Il più alto tasso di suicidi dell'ultimo ventennio. Report consultabile: <https://www.rapportoantigone.it/diciassettesimo-rapporto-sulle-condizioni-di-detenzione/suicidi-e-eventi-critici/>
- BOZKURT, A., & SHARMA, R. C. (2020). Education in normal, new normal, and next normal: Observations from the past, insights from the present and projections for the future. *Asian Journal of Distance Education*, 15(2), i-x.
- CAPRARA, G. V., DI GIUNTA, L., EISENBERG, N., GERBINO, M., PASTORELLI, C., & TRAMONTANO, C. (2008). Assessing regulatory emotional self-efficacy in three countries. *Psychological Assessment*, 20(3), 227.
- CARVALHO, R. G., CAPELO, R., & NUNEZ, D. (2018). Perspectives concerning the future when time is suspended: Analysing inmates' discourse. *Time & Society*, 27(3), 295-311.
- DI GIUSEPPE, T. (2022). *Envisioning the future and the 10 keys for resilience*. In *RESILIENCE FOR THE FUTURE. An international roundtable to promote resilience in times of the COVID-19 pandemic*. <https://elearning.fondazionepatriziopaoletti.org/resilience-for-the-future-in-time-of-pandemic-da-covid-19-an-international-round-table>
- DI GIUSEPPE, T., SERANTONI, G., PAOLETTI, P., PERASSO, G. (2023). Un sondaggio a quattro anni da Prefigurare il Futuro, un intervento neuropsicopedagogico post-sisma [A survey four years after Envisioning the Future, a post-earthquake neuropsychopedagogic intervention]. *Orientamenti Pedagogici*, In press.
- DICKEN, C. (1963). Good impression, social desirability, and acquiescence as suppressor variables. *Educational and Psychological Measurement*, 23(4), 699-720.

- DAVIDSON, R. J. (2000). Affective style, psychopathology, and resilience: brain mechanisms and plasticity. *American Psychologist*, 55(11), 1196-1214.
- FAZEL, S., HAYES, A. J., BARTELLAS, K., CLERICI, M., & TRESTMAN, R. (2016). Mental health of prisoners: prevalence, adverse outcomes, and interventions. *The Lancet Psychiatry*, 3(9), 871-881.
- FREDRICKSON, B. L. (1998). What good are positive emotions? *Review of General Psychology*, 2(3), 300-319.
- HEWSON, T., SHEPHERD, A., HARD, J., & SHAW, J. (2020). Effects of the COVID-19 pandemic on the mental health of prisoners. *The Lancet Psychiatry*, 7(7), 568-570. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30241-8](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30241-8)
- LAW, F. M., & GUO, G. J. (2016). Correlation of hope and self-efficacy with job satisfaction, job stress, and organizational commitment for correctional officers in the Taiwan prison system. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, 60(11), 1257-1277.
- LAWS, B., & CREWE, B. (2016). Emotion regulation among male prisoners. *Theoretical Criminology*, 20(4), 529-547.
- LEBEL, T. P. (2012). Invisible stripes? Formerly incarcerated persons' perceptions of stigma. *Deviant Behavior*, 33(2), 89-107.
- MACULAN, A., DI GIUSEPPE, T., VIVALDI, S., VIANELLO, F. (2022). Narrazioni e risorse. Gli educatori del sistema penale minorile al tempo del Covid. *Autonomie locali e servizi sociali*. Ed. Il Mulino. In press.
- MARUNA, S. (2001). *Making Good: How Ex-convicts Reform and Rebuild Their Lives*. Washington, DC: American Psychological Association.
- PAOLETTI, P. (2002a). *Flussi, Territori, Luogo* [Flows, Territories, Place]. Madeira: M.E.D. Publishing.
- PAOLETTI, P. (2008). *Crescere nell'eccellenza*. Roma: Armando editore.
- PAOLETTI, P. (2018). *OMM* (The one minute meditation). Roma: Medidea.
- PAOLETTI, P., & SOUSSAN, T. D. B. (2019). The sphere model of consciousness: from geometrical to neuro-psycho-educational perspectives. *Logica Universalis*, 13(3), 395-415.
- PAOLETTI, P., DI GIUSEPPE, T., LILLO, C., SERANTONI, G., PERASSO, G., MACULAN, A., VIANELLO, F. (2022). La resilienza nel circuito penale minorile in tempi di pandemia: un'esperienza di studio e formazione basata sul Modello Sferico della Coscienza su un gruppo di educatori [Resilience in the juvenile penal circuit in times of pandemic: a study and training experience based on the Spherical Consciousness Model on a group of educators.]. *Narrare i Gruppi*, 2022, 01-21.
- PERASSO, G., & VELOTTI, P. (2020). *Difficulties in emotion regulation scale*. Encyclopedia of personality and individual differences, 1132-1134.
- SAMUELSON, M., CARMODY, J., KABAT-ZINN, J., & BRATT, M. A. (2007). Mindfulness-based stress reduction in Massachusetts correctional facilities. *The Prison Journal*, 87(2), 254-268.
- SUMTER, M. T., MONK-TURNER, E., & TURNER, C. (2009). The benefits of meditation practice in the correctional setting. *Journal of Correctional Health Care*, 15(1), 47-57.

- TROMMSDORFF G AND LAMM H (1980) Future orientation of institutionalized and noninstitutionalized delinquents and nondelinquents. *European Journal of Social Psychology* 10: 247–278.
- VANNOY, S. D., & HOYT, W. T. (2004). Evaluation of an anger therapy intervention for incarcerated adult males. *Journal of Offender Rehabilitation*, 39(2), 39-57.
- VISHER, C. A., & TRAVIS, J. (2003). Transitions from prison to community: Understanding individual pathways. *Annual Review of Sociology*, 29(1), 89-113.

Seminars given by prestigious professionals to university students: student assessment and critical aspects for educational success

^aVicente Guerola-Navarro, ^bRaúl Oltra-Badenes, ^cHermenegildo Gil-Gomez, ^dDolores Botella-Carrubí, ^eJosé-Antonio Gil-Gomez

^aDepartamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València, , viguena@upv.es; ^bDepartamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València, rauloltra@doe.upv.es; ^cDepartamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València, hgil@ai2.upv.es; ^dDepartamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València, dbotella@omp.upv.es; ^eDpto. de Sistemas Informáticos y Computación. Universitat Politècnica de València, jgil@upv.es

How to cite: Guerola-Navarro, V.; Oltra-Badenes, R.; Gil-Gomez, H.; Botella-Carrubí, D.; Gil-Gomez, J.A. 2022 Seminars given by prestigious professionals to university students: student assessment and critical aspects for educational success. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15708>

Abstract

Within the initiative of the Sustainable Development Goals (SDG) promoted by the UN within the global project "Agenda 2030", one of the elements in which the University has a direct impact is the Objective number 4 of "Quality Education". Providing university students not only with theories and knowledge, but also giving them tools and references that help them face their professional future with the commitment to work for a sustainable world is one of the most commendable tasks of the Universities.

In line with this way of seeing teaching, an action plan has been developed, in one of the subjects for which the authors are responsible, focused on a third of the teaching activity being delivered by prestigious professionals, external to the University, with a link to the object and content of the subject clearly defined by the responsible professor. This collaboration has been reflected through three online seminars, and a recapitulation work by the students of a subject.

The results show a very positive reception from the students, as well as a very interesting critical spirit about which are the points of improvement for the next academic years. Based on this experience, the teaching guide for the subject of the next course will be built.

Seminars given by prestigious professionals to university students: student assessment and critical aspects for educational success.

Keywords: *organizational behavior and change management; Sustainable Development Goals; University subject; seminars; external professionals.*

Introduction

The work presented in this research is part of the framework of a teaching initiative directed by a group of university professors attached to the Polytechnic University of Valencia (UPV), more specifically within a Teaching Innovation and Improvement Project (PIME), that is linked to the Sustainable Development Goals (SDG) of the 2030 Agenda promoted by the UN (ONU, 2020a). The main objective of this PIME is to improve the degree of awareness and knowledge regarding the SDGs by university students (Oltra-Badenes et al. 2022a). To achieve this objective, a series of planned actions and a research protocol are proposed that will allow reaching the stated goal (Oltra-Badenes 2022b). In relation to this global objective of the PIME, in the communication presented here, an attempt has been made to implement a series of actions aimed at reinforcing SDG number 4 defined as "Quality Education" (UN, 2020b).

Specifically, it is intended that, consistently with the planning of theoretical and practical classes to be delivered in the subject, the subject responsible may plan relevant seminars delivered by external professionals and with recognized prestige in their professional fields. These seminars must be a complement to the theoretical and practical sessions, with content and timing consistent with the course planning, and must provide a real and realistic view of the practical and pragmatic perspective of the theoretical content of the subject. With this, it is intended that the students have, not only the personal vision of the professor of the subject, but also that they have a complementary vision of high value due to the professional prestige of the person who teaches each seminar.

With the aim of evaluating the impact and adaptation of this initiative to the expectations of the students, the delivery of 3 seminars in one University subject has been planned, and the students have been asked to evaluate:

- the adequacy of the seminar content
- the adequacy of the temporal planning of the seminar
- the suitability of the professional chosen to teach the seminar
- the impact on the student of having attended the seminar
- improvement advice from unmet expectations

The following sections show the framework chosen, as well as the development of the initiative, the results and the conclusions obtained from the feedback of the students.

Sustainable Development Goals (SDG)

The Sustainable Development Goals (SDG) are a set of goals that the United Nations Organization (UN) has put on the table as desirable to achieve a more friendly and sustainable world (Eisenmenger et al., 2020). It is a call to action to all citizens of the planet, without whose joint action it cannot be successful (UN, 2020c).

Justice and social ethics are the principles that drive these SDGs. Within the 17 SDGs proposed by the UN within the 2030 Agenda, number 4 refers to Quality Education (UN, 2020b), focused on reaching all citizens of the planet with inclusive and quality education, and key in the achievement of social equity. The activity whose results are presented in this study is dedicated to the development of this SDG number 4, in line with the efforts to provide students with valuable initiatives in their academic and training path towards their professional future.

Organizational Behavior and Management of Change” University subject

This university subject, from the last year of the Degree in Computer Engineering, taught at the Higher Polytechnic School of Alcoy (EPSA), has been chosen to launch this initiative. It is a subject framed in an eminently technological study plan, but whose study plan has endowed it with a humanistic training that complements the technological one.

Organizational Behavior (OB) is the field of study of behavior and psychological processes in contexts related to work. Individual, group and organizational variables are part of the global scenario that may lead to improve performance (Robbins et al., 2013; Kotter et al., 2021). What people do in an organization in order to facilitate the understanding of the complexity of the interpersonal relationships and people interactions, is the base to construct hypothesis about how that behavior affects the performance of the organization. It covers individual variables (perception, learning and change of attitudes, motivation and satisfaction, design and stress at work), group variables (group work, group communication, leadership and conflict), and organizational variables (politics, climate and culture and organizational change)

The choice of this subject has been made taking into account:

its temporary location in the last courses of the university degree, which puts students in the position of paying special attention to all those experiences that recognized professionals in the market can provide them

the theoretical content referring to aspects such as personality, motivation, diversity management, and all the emotional and rational aspects that can move individuals to commit to a cause (exactly what the SDGs intend)

Seminars given by prestigious professionals to university students: student assessment and critical aspects for educational success.

From these characteristics of the subject, it could be assumed that the development of training pills in seminar format, delivered by professionals of recognized prestige, and with a high link with motivational aspects and personnel management from the point of view of digital humanism, could add value to the students.

However, in a scientific field, these questions cannot be assumed without supporting data, and this assumption must be corroborated with data.

Therefore, the main objective of the work presented is to investigate the degree of acceptance by students of seminars taught by professionals, as well as the impact that these seminars have on the development of the SDG number 4, in line with the efforts to provide students with valuable initiatives in their academic and training path towards their professional future.

In this way, if the results show that through this type of activities, it is possible to improve the development of students and specifically, the development of SDG 4, action plans can be proposed to achieve this development in different subjects and university degrees.

1.Methodology

1.1.Choice of the professionals and delivery format.

Considering the general objective of the subject (the study of organizational behavior, the aspects of personality that guide it, and the management of diversity and intra-organizational motivation), and the technological framework in which it was developed (the Degree in Computer Engineering), three professional profiles have been selected:

Professional 1: a support engineer in a multinational information technology company, without team management responsibilities, but with a high dependency on other colleagues of different races, cultures, countries, etc.

Professional 2: a digital marketing manager of a computer consulting company, with a dozen people in his charge, a high degree of presence in social networks, and high public recognition for his campaigns and awards received

Professional 3: the head of Human Resources of a multinational technology company, to whom the Human Resources departments around the world report, with experience in both Spain and the USA

What has been asked of each of them is that, in a dynamic and interactive way, they present in no more than one hour what their way of seeing is (from the practical and experiential point of view in their companies) organizational behavior, as well as the motivational aspects of the staff and the management of diversity among employees. The remaining time up to two hours has been dedicated to direct questions from the students.

1.2.Content of the seminars.

After the election of three professionals, all of them linked to successful technology companies, and with recognized prestige, the delivery of three seminars linked to the content of the subject has been planned:

It is important to highlight that the three sessions are held online due to the different geographical location of the speakers, and that the three are made aware that they are art of an initiative linked to SDG number 4 (Quality Education).

Delivery	Content
Professional 1	Motivation. From the point of view of a basic employee, without responsibilities, but with extensive experience in the company, the professional is asked to express in a structured and concise manner what are the aspects and benefits (not just salary) that his company offers him. He is asked to assess which of these motivational aspects he perceives as the most valuable, as well as his perception of how his closest collaborators think of him.
Professional 2	Digital Humanism. Taking advantage of his management responsibility in the company, and his academic profile as an Associate Professor at a Public University, this professional analyzes the humanistic trends in the management of technological teams today, from its theoretical foundations to the more pragmatic aspects that it can contribute from their personal experiences.
Professional 3	Diversity Management. The professional 3, taking advantage of his responsibility for recruitment management and team management in a technological multinational, is asked to show in a clear and applied way what are the springs and tools that his company uses to integrate multidisciplinary teams, with members from different backgrounds. backgrounds and expectations, taking care that all team members respect the principles of organizational behavior that are part of the company's idiosyncrasies.

Table 1. List of seminars

1.3.Final evaluation of impact.

In order to be able to measure the impact and evaluate the adequacy of the initiative launched, students are offered the possibility of submitting a summary dossier with their learning, the conclusions obtained, and the evaluative aspects of the impact on them.

2.Results

Of the 18 students enrolled in the subject, an average of 11 have attended the delivered seminars, with a high degree of interactivity and student participation. With the aim of favoring the obtaining of feedback on their part, students have been offered the possibility of improving their overall grade for the subject by completing an evaluative dossier on the seminars, having obtained 8 responses from the students.

In general, the students show their pleasure and gratitude for the initiative, showing the following comments linked to the initial objectives of the study:

the adequacy of the seminar content: for the most part, the students show that the content delivered has been coherent and adequate, considering the theoretical content of the subject

the adequacy of the temporal planning of the seminar: the evaluation of the students is also positive, since each seminar has been delivered on time and in a coordinated manner with the progress of the theoretical and practical classes of the subject

the suitability of the professional chosen to teach the seminar: the chosen professionals have been to the liking of the students, some of the students having aroused a high interest, not only because of the theme of the seminar, but also because of other relevant aspects of the professional activity of the speakers

the impact on the student of having attended the seminar: the students show their conviction that the fact that not only the professor of the subject speaks to them, but also that people from outside the university tell them about their experiences, improves the quality of learning and makes them value what they have learned to a greater extent

Regarding improvement advice from unmet expectations, students refer to the following comments:

it would be interesting if some of the speakers had more traditional opinions and less favorable to the management of organizational behavior based on motivation and acceptance of diversity, to be able to compare

They request that one of the speakers give an extra session on employability and the use of tools such as social networks to improve their visibility and acceptability in the professional world.

they ask that similar acts be carried out in other subjects, since they provide them with alternative and different perspectives of the same topics, which makes them debate and reach their own conclusions

From these results, highly positive feedback is inferred, and very interesting lines of improvement.

Conclusions

From the results obtained, a high degree of acceptance is inferred and a good acceptance by the students in this way of complementing the theoretical-practical classes with seminars delivered by external professionals of recognized prestige.

The students show that, although it deals with the same contents, and even the same approach, listening to different people who speak in a pragmatic way about their own experiences, helps them to value each of the contents of the course to a greater degree, for what they evaluate very positively the initiative.

On the other hand, and as an area for improvement, students show their interest in listening to versions from different areas, which shows a very interesting critical spirit appropriate to their age and position in the university environment that can be used in debates and discussions. very productive.

Therefore, it can be concluded that the results obtained in the research presented show that through this type of activity, the seminars taught by professionals, it is possible to improve the development of the students and, specifically, their development and awareness regarding SDG 4. Therefore, based on the data obtained, action plans can be proposed to achieve this development in different subjects and university degrees.

However, it must be said that the results obtained are limited to a specific subject, of a specific degree and University, and may not be extrapolated to other environments.

For this reason, as future work, it is proposed to export this experience to other subjects and academic courses, taking into account the improvement proposals of the students.

Acknowledgements

This work has been developed within the research project called “Diseño e implementación de actividades de enseñanza-aprendizaje orientadas a la formación en ODS de forma integrada con asignaturas de estudios de ingeniería” (Ref.: /PIME/21-22/252) funded by the Vice-Rector's Office for Teaching Staff and Academic Organization at Universitat Politècnica de València.

References

- EISENMENGER, N., PICHLER, M., KRENMAYR, N., NOLL, D., PLANK, B., SCHALMANN, E., ... & GINGRICH, S. (2020). The Sustainable Development Goals prioritize economic growth over sustainable resource use: a critical reflection on the SDGs from a socio-ecological perspective. *Sustainability Science*, 15(4), 1101-1110.
- KOTTER, J. P., BROWN, T., MARTIN, R. L., & RIGBY, D. K. (2021). *HBR's 10 Must Reads on Change Management, Vol. 2 (with bonus article "Accelerate!" by John P. Kotter)*. Harvard Business Press.
- OLTRA-BADENES, R; GUEROLA-NAVARRO, V; GIL-GÓMEZ, H; GIL-GÓMEZ, JA; BOTELLA-CARRUBI, D (2022a). DIASDGS: A project for design and implement Teaching-learning activities for training in Sustainable Development Goals (SDG) in an integrated way with engineering studies subjects. 16th International Technology, Education and Development Conference (INTED2022). (4267 - 4273). Online: IATED Academy.
- OLTRA-BADENES, R; GUEROLA-NAVARRO, V; GIL-GÓMEZ, H; BOTELLA-CARRUBI, D; GIL-GÓMEZ, JA (2022b). Research protocol: What is the perception and knowledge that university students of engineering degrees have about Sustainable Development Goals (SDGs). 16th International Technology, Education and Development Conference (INTED2022). (4319 - 4325). Online: IATED Academy.
- ROBBINS, S. P., JUDGE, T. A., & PINEDA AYALA, T. A. *Comportamiento organizacional*. México: Pearson Educación, 2013

Seminars given by prestigious professionals to university students: student assessment and critical aspects for educational success.

UNITED NATIONS (UN) (2020a). The Sustainable Development Goals: Our Framework for COVID-19 Recovery. Retrieved from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sdgs-framework-for-covid-19-recovery/>

UNITED NATIONS (UN) (2020b). Goal 4: Quality Education. Retrieved from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/education/>

UNITED NATIONS (UN) (2020c). Sustainable Development Goals. Retrieved from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>

Evaluation of the knowledge and commitment that students of a university subject focused on organizational behavior have on the Sustainable Development Goals (SDGs), with the aim of increasing the link between university teaching and the SDGs

^aVicente Guerola-Navarro, ^bRaúl Oltra-Badenes, ^cHermenegildo Gil-Gomez, ^dDolores Botella-Carrubí, ^eJosé-Antonio Gil-Gomez

^aDepartamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València, , viguena@upv.es; ^bDepartamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València, rauloltra@doc.upv.es; ^cDepartamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València, hgil@ai2.upv.es; ^dDepartamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València, dbotella@omp.upv.es; ^eDpto. de Sistemas Informáticos y Computación. Universitat Politècnica de València, jgil@upv.es

How to cite: Guerola-Navarro, V.; Oltra-Badenes, R.; Gil-Gomez, H.; Botella-Carrubí, D.; Gil-Gomez, J.A. 2022 Evaluation of the knowledge and commitment that students of a university subject focused on organizational behavior have on the Sustainable Development Goals (SDGs), with the aim of increasing the link between university teaching and the SDGs. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15709>

Abstract

The Sustainable Development Goals (SDG) promoted by the United Nations (UN) within its global initiative "2030 Agenda" are part of the social commitments adopted and promoted by the Polytechnic University of Valencia (UPV). It's critical to know what the initial state of knowledge and commitment of UPV students with respect to the SDGs is, so that consistent and coherent training actions around the SDGs can be promoted.

The search for sustainable solutions and alternatives that change the current production and social model, and that make our planet a more friendly, sustainable, fair and equitable place, seems to be a common goal for all people with a minimum of judgment. However, the commitment and knowledge about the way in which each one can impact on these objectives is not as widespread as one might imagine. This situation can ruin the intended achievements of the SDGs, so it is crucial to promote their knowledge and their social adoption.

In this project, it has been evaluated, through the responses of the students of a carefully selected subject, what is their knowledge and commitment to the

Evaluation of the knowledge and commitment that students of a university subject focused on organizational behavior have on the Sustainable Development Goals (SDGs), with the aim of increasing the link between university teaching and the SDGs.

SDGs, with the final objective of identifying if the students themselves consider and show that there is any initiative that the University can adopt to help them in their preparation for pro-SDG activism from their close incorporation into the world of work, and therefore from the exercise of their professional work. As expected, the study shows that students have some knowledge about the SDGs, although they do not know how and who is responsible for this exercise of social volunteering or what their personal role in this initiative may be. They also show a certain interest in the possibility of the University taking a step forward and including the SDGs in its training catalogue.

Keywords: *organizational behavior and change management; Sustainable Development Goals; University subject; increased awareness and interest.*

Introduction

One of the initiatives with the longest journey at the global level is the "2030 Agenda" of the United Nations Organization (UN), in which the scope of development of the Sustainable Development Goals (SDG) is circumscribed as a fundamental pillar of a call to collective action for a more friendly and sustainable world (UN, 2020a). As it is a global initiative, all social, productive, and academic entities are called to be an active part in the awareness process, and that is why Universities are one of the main actors in the development of an effective collective awareness to make the SDGs succeed. Within this area, specifically using the tools that the Polytechnic University of Valencia (UPV) makes available to researchers, an Educational Innovation and Improvement Project (PIME) has been launched, to which the study presented belongs in this article (Oltra-Badenes, 2022a). It is, specifically, that the students of a subject carefully selected for its special characteristics, self-assess their knowledge about the SDGs, their awareness of their role in achieving the SDGs, and their interest in including the SDGs within the basic elements to be developed transversally in university subjects. To achieve this objective, a series of planned actions and a research protocol are proposed that will allow reaching the stated goal (Oltra-Badenes 2022b).

Sustainable Development Goals (SDG)

The SDGs are the pillars of the UN "Agenda 2030" (UN, 2020c), in which 17 objectives are reflected that the signatory countries of the agreement commit to promoting among all the actors of society. As a whole, and globally, it is about all citizens, whatever their responsibility, acting in their day-to-day activities, both personally and professionally, bearing in mind and deep down his thought a series of concepts and paradigms that make the planet a more sustainable and friendly place for its inhabitants (Allen et al., 2018). It is therefore a social initiative, which contains a call to action to each and every one of the planet's inhabitants, and with the aim that, together, we make this world a better place to live, and where society is governed by criteria of social justice and equity. (UN, 2020a).

Among all the SDGs, this study has worked to improve objective number 4, known as Quality of Education (UN, 2020b). Its principles integrate all kinds of actions that can be undertaken to ensure that education is the best possible and reaches the greatest number of people and places. Democratizing education is the basis for a fairer and convergent society towards a more sustainable environment.

The approach of this study has been, within the university environment, as the last training stage for future professionals who will govern the destiny of the productive economy in the coming years, to ask them to evaluate the relevance that the SDGs should have in this context. scope of Quality Education, not only at the level of objective number 4 itself, but globally. The objective of the study is therefore to obtain a picture of what is the current initial stage of knowledge, involvement, and awareness of students about the SDGs, to detect possible future training actions that improve this current stage.

Organizational Behavior and Management of Change” University subject

The students at the university subject "Organizational Behavior and Change Management", from the 3rd year of the Degree in Informatics Engineering in the Universitat Politècnica de València (UPV), have been surveyed following a series of empirical tested questions. This subject has been selected due to the special character of its academical plan, focused on the psychological view of management inside the organizations.

Organizational Behavior (OB) is the field of study of behavior and psychological processes in contexts related to work. Individual, group and organizational variables are part of the global scenario that may lead to improve performance (Robbins et al., 2013; Guerola-Navarro et al., 2020). What people do in an organization in order to facilitate the understanding of the complexity of the interpersonal relationships and people interactions, is the base to construct hypothesis about how that behavior affects the performance of the organization. It covers individual variables (perception, learning and change of attitudes, motivation and satisfaction, design and stress at work), group variables (group work, group communication, leadership and conflict), and organizational variables (politics, climate and culture and organizational change). The teaching guide of the subject includes the following competencies, all of them related directly or indirectly to ODS principles, that should be gathered by the students at the end of the course, directly linked to the established competences (ICE, 2015):

Ability to understand and apply the principles of risk assessment and apply them correctly in the preparation and execution of action plans.

Ability to integrate Information Technology and Communications solutions and business processes to meet the information needs of organizations, allowing them to achieve their objectives effectively and efficiently, thus giving them competitive advantages.

Evaluation of the knowledge and commitment that students of a university subject focused on organizational behavior have on the Sustainable Development Goals (SDGs), with the aim of increasing the link between university teaching and the SDGs.

Ability to understand and apply the principles and practices of organizations, so that they can act as a link between the technical and management communities of an organization and actively participate in the training of users.

Locate relevant information from different sources and investigate technological developments in their field of work and related areas.

Reason in an abstract, analytical and critical way, knowing how to elaborate and defend arguments in their area of study and professional field.

Know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and possess the skills that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study.

Given the focus of the subject and the objectives of the SDGs, the matching between one and the other appears as a determinant, making it evident that the students who have chosen this subject appear a priori to have a special predisposition to take action for improvements in their professional and personal spheres, and therefore also a priori for improvements in the quality of life and in the sustainability of the planet, thus confirming the decision to choose these students as the study sample population (Guerola-Navarro et al., 2019).

The objective of the study is to know the initial point of interest and commitment of the students surveyed regarding the SDGs, to detect possible formative actions in the line of increasing this initial picture.

1.Methodology

The methodology used to obtain the picture that reflects the initial state of interest and knowledge about the SDGs shown by the students surveyed in this study is detailed below.

1.1.Population sample

For this study, it was chosen to survey the students of the subject Organizational Behavior and Change Management, taught at the Polytechnic School of Alcoy (EPSA), one of the UPV campus, and more specifically the students of the 2021/2022 academic year. The reasons for choosing this sample have been:

Most of them are final year students.

These students have chosen this branch of specialization due to their interest in organizational behavior, and therefore in factors such as personality, motivation and the management of the most intrinsic aspects of human decision-making.

One of the professors involved in the PIME teaches this subject and has direct access to the students to pass the questionnaire and to evaluate future actions based on the initial result.

With the choice of this sample, it is not intended to obtain a representative sample of the entire population, but rather a starting point from which to work and be able to obtain a comparison after taking awareness and training actions.

1.2. Questionnaire design.

Previous studies on knowledge of the SDGs have been reviewed, and among all the scientifically validated questionnaires, questions with answers in Likert format (Likert, 1932) have been chosen, along with some open-type answers so that students can express themselves freely. The advantage of the Likert format is the possibility of quantifying the results. In the initial questionnaire prepared for the students' response, the Likert scale (Likert, 1932) has been followed, where the answers are integers from 1 to 5:

1. Strongly disagree
2. Disagree
3. Medium term (neither agreement nor disagreement)
4. Agree
5. Totally agree

The questionnaire has three areas of work:

knowledge about the SDGs

awareness of the role of each individual on the SDGs in their daily lives

evaluation of the interest in having more references to the SDGs within the university environment

One of the school days has been used for the students to answer the questionnaire freely and without any type of predisposing indication.

2. Results

The sample population is made up of the 18 students of the subject who take it in the 2021/2022 academic year, having obtained a total of 11 responses. Given that the remaining 7 students are exempt from class attendance, and that the project includes face-to-face work in the theoretical-practical sessions of the subject, it is concluded that 100% of the students who are going to work have responded and therefore the data are representative of the sample. It is insisted that it is not a matter of extrapolating to the entire university population, but that it is intended to carry out a study on a controlled environment and with concrete actions from this initial phase.

From the analysis of the answers, the following conclusions are obtained about the initial state of the SDGs among this group of students, specifically focused on the knowledge and auto-evaluation of personal impact capability:

the students indicate “Work and economic growth” as the SDG in which they believe they can have the **greatest impact with the future exercise of their profession**, with

Evaluation of the knowledge and commitment that students of a university subject focused on organizational behavior have on the Sustainable Development Goals (SDGs), with the aim of increasing the link between university teaching and the SDGs.

a great difference compared to the second “Health and Well-being” and the third “Industry, Innovation and Infrastructures”; in last place appears "Peace, justice and solid institutions"

regarding the students’ self-assessment about their **knowledge about what the SDGs are**, the 72.73% of the answers are "I know perfectly well what they are and what they consist of", and 27.27% of the answers are "I've heard of the SDGs, but I don't know what they are". This result shows a high initial knowledge (72.73%) among this group of students.

asked about who is **responsible for implementing and achieving compliance with the SDGs**, the students have shown that 72.73% believe that the responsibility is "For everyone: companies (large and SMEs), citizens, public administrations, universities.", while 27.27% respond that "Honestly, I don't know". Again, this result presents a high compromise of the students as accountable for the SDGs.

regarding how the students feel about their **personal capability to contribute to the achievement of the SDGs**, the 90.91% of the answers are "Yes, with small contributions like recycling" and 9, 09% answered "No, it is impossible to participate", showing a great confidence on the impact that they may have with individual contribution.

On the other hand, there has been some questions especially directed to know how the students feel about **which should be the role of University regarding SDGs**, using Likert scale. The following results show the initial assessment, being "Students Assessment" a weighted average of the answers, using the numerical values of the Likert scale (5 for Strongly Agree, 4 for Agree, 3 for Indifferent, 2 for Disagree, and 1 for Strongly Disagree) and weighting said results by the number of responses to each of these Likert scale values. These results are shown in Table 1.

Which should be the role of University regarding SDGs	Students Assessment
1.- I think it is important for university students to have extensive knowledge about the SDGs and Sustainability in general	3,64
2.- I would like the University to teach how my (future) profession could contribute to achieving the SDGs and creating a more sustainable world	2,85
3.- I believe that the SDGs, and sustainability in general, should be integrated as part of the themes of university subjects	2,94
4.- I believe that the University should have a comprehensive plan for the integration of the SDGs in training, similar to what is done with transversal competences.	2,94
5.- I believe that at the University we are already taught enough about Sustainability issues and the SDGs	2,91

Table 1. How the students feel about which should be the role of University regarding SDGs

As global conclusion of this table, seeing that all the weighted values are above the median of the Likert values, which is 2.5, the students show a **general positive attitude towards the inclusion of SDGs into University framework**.

Regarding the open format questions, most of the students use them to show a certain interest in advancing their knowledge about the SDGs, although one of them shows radical anger and discomfort towards the inclusion of this type of initiative within dl university field.

With these results, it seems that a certain margin of maneuver is glimpsed for the PIME of which this study is part, and whose main objective is to detect if the transversal formation in the ODS has traveled. Indeed, it seems that this group of students, with some initial knowledge and interest in the SDGs, can be included in a project to assimilate training pills on the SDGs that will lead them to a better understanding of and commitment to the SDGs.

Conclusions

This study has been undertaken as an initial step to measure the knowledge and interest of a group of university students about the SDGs. Through a previously tested questionnaire, a certain initial knowledge of the students on the subject has been observed, although in some of the aspects such as responsibility or content they show certain doubts. In general, the students are interested in receiving training on what the SDGs are and what their role may be in this global initiative of the UN, although they have not clearly defined themselves as to the convenience of this task being carried out within the university field.

The clear signs of interest, together with the doubts about whether the university environment is the best place to advance, will give rise to a future study in which these same students receive training pills on the SDGs, in order to be able to measure the variation of knowledge and interest of the students from the initial image shown in this article.

The limitations in terms of the size of the population sample mean that this study cannot be extrapolated to the general university population, although it will serve as the basis for a particular comparative study (before and after the training pills) on the knowledge and interest of students for the SDGs.

For this reason, as future work, it is proposed to export this experience to other subjects and academic courses, taking into account the improvement proposals of the students.

Acknowledgements

This work has been developed within the research project called “Diseño e implementación de actividades de enseñanza-aprendizaje orientadas a la formación en ODS de forma integrada con asignaturas de estudios de ingeniería” (Ref.: /PIME/21-22/252) funded by the Vice-Rector's Office for Teaching Staff and Academic Organization at Universitat Politècnica de València.

Evaluation of the knowledge and commitment that students of a university subject focused on organizational behavior have on the Sustainable Development Goals (SDGs), with the aim of increasing the link between university teaching and the SDGs.

References

- ALLEN, C., METTERNICHT, G., & WIEDMANN, T. (2018). Initial progress in implementing the Sustainable Development Goals (SDGs): A review of evidence from countries. *Sustainability Science*, 13(5), 1453-1467.
- GUEROLA-NAVARRO, V.; OLTRA-BADENES, R.F.; GIL-GÓMEZ, H.; & HERRERO-CASANOVA, M. (2019). Experience of external collaboration in Organizational Behavior and Change Management subject in practical lesson. In *12th International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI 2019)*. (pp. 289 - 294). Sevilla, España: IATED.
- GUEROLA-NAVARRO, V., OLTRA-BADENES, R. & GIL-GÓMEZ, H. (2020). Análisis de la relación entre el grado de introducción de CRM y los beneficios de la empresa a través del desempeño organizacional y la innovación empresarial. *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*, 9(1), 67-87. DOI: <http://doi.org/10.17993/3cemp.2020.090141.67-87>
- ICE – INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. *PROYECTO COMPETENCIAS TRANSVERSALES UPV*. 2015. Retrieved from <http://www.upv.es/entidades/ICE/info/U0724624.pdf>
- LIKERT, RENSIS. A TECHNIQUE FOR THE MEASUREMENT OF ATTITUDES. *ARCHIVES OF PSYCHOLOGY*, 1932.
- OLTRA-BADENES, R; GUEROLA-NAVARRO, V; GIL-GÓMEZ, H; GIL-GÓMEZ, JA; BOTELLA-CARRUBI, D (2022a). DIASDGES: A project for design and implement Teaching-learning activities for training in Sustainable Development Goals (SDG) in an integrated way with engineering studies subjects. 16th International Technology, Education and Development Conference (INTED2022). (4267 - 4273). Online: IATED Academy.
- OLTRA-BADENES, R; GUEROLA-NAVARRO, V; GIL-GÓMEZ, H; BOTELLA-CARRUBI, D; GIL-GÓMEZ, JA (2022b). Research protocol: What is the perception and knowledge that university students of engineering degrees have about Sustainable Development Goals (SDGs). 16th International Technology, Education and Development Conference (INTED2022). (4319 - 4325). Online: IATED Academy.
- ROBBINS, S. P., JUDGE, T. A., & PINEDA AYALA, T. A. *Comportamiento organizacional*. México: Pearson Educación, 2013
- UNITED NATIONS (UN) (2020a). The Sustainable Development Goals: Our Framework for COVID-19 Recovery. Retrieved from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sdgs-framework-for-covid-19-recovery/>
- UNITED NATIONS (UN) (2020b). Goal 4: Quality Education. Retrieved from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/education/>. (UN) (2020c) Sustainable Development Goals. Retrieved from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>

Factors that influence the people to provide an online review

^aMais Hamdan, ^bLourdes Canós Darós , ^cEster Guijarro 

^aUniversidad Politécnica de Valencia, mais.hamdan1988@gmail.com; ^bUniversidad Politécnica de Valencia, loucada@omp.upv.es; ^cUniversidad Politécnica de Valencia, esguitar@doe.upv.es.

How to cite: Hamdan, M.; Canós Darós, L.; Guijarro, E. 2022 Factors that influence the people to provide an online review. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15714>

Abstract

Understanding the market in which companies operate is important for all business activities. Social media facilitate the customers to comment, create and share their opinions across online networks and exchange information, in addition to the ease of direct access to the companies, marketers, and brands. In marketing, social media plays an important role in achieving the company's business goals and reputation besides it's an integral part of our daily life. Social media make it easier for companies and businesses to contact their customers and know more about customers' needs. Therefore, social media make it easier to attract new customers. In this context, electronic word of mouth or online customer reviews are the favorable or unfavorable statements made by customers regarding product or services quality, price or other variables, made for other people.

If customers decide to buy intangible services or products, they rely on online opinions and experienced customers. The people not only share their experiences and information, but they also exchange ideas, attitudes, and suggestions. So, the online community motivates other people to experience traveling after listening to other people's stories and experiences. Online review communication in social media and customer opinion platforms is a vital e-marketing phenomenon.

In this paper, first, we explain the importance of electronic word of mouth for a company's marketing strategy. Second, we reflect on the motivation of the customers to create online content as regards a product, a service, or a company, presenting some factors that affect the individual intention to offer an online review.

Keywords: *Electronic word of mouth, online review, factors.*

Introduction

Social media has presented a unique feature to marketing strategy to help the customers to learn more about brands, cooperate and share brand contents (Bento, Martinez & Martinez, 2018). The companies now can know what others say about their brands, where customers are creators and distributors of the messages. Social media brand communities are online brand communities that support companies to realize better client loyalty and improve the relationship with the customers. These communities are considered as a comparatively inexpensive marketing-tool channel for promoting brands. They offer the chance for companies to begin conversations with the customers (Khobzi et al., 2019).

Managers can build a strong brand community through social media networks by inviting more people to share their brand experience and supply them with additional information needed; this will lead to encouraging other people to share data between friends, also rewarding these people with promotional offers for continuous involvement which in turn will increase the level of trust to the brand. Customers who feel that the company have a good reputation are willing to create positive online reviews and comments, and this will affect directly the long term of the brand's reputation. In order to improve the positive e-WOM, the managers should have a well- served strategies plan and transparent environment in their online platforms also by providing honest information and open discussions between customers; this helps them gain the trust of their customers.

In this paper we deal with concepts as e-WOM, marketing strategy, brand reputation, positive and negative review, digital environment, social media, etc. Finally, according to the literature, we explain some factors that affect the individual intention to offer an online review: age, gender, brand loyalty, e-WOM from other customers, affiliation to a company and the existence of a successful digital strategy in a company

Electronic word of mouth

With the advent of the Internet, traditional marketing tools such as word of mouth communication extended to electronic and social media, online discussion forum, blogs, and reviews so that everyone can share their experience and opinion related to a product or service. This new form of marketing, called electronic word of mouth (e-WOM), is considered as one of the most critical factors in influential customer purchase behavior (Cheung & Lee, 2012) besides playing an essential role in the company's image and reputation (Torres & Singh, 2016). e-WOM is defined as any positive or negative explanation, made by potential or current customers about products, services, or brands, by using social media or any platforms on the Internet (Wang, 2016). It can reach a large group of people better than traditional word of mouth; any discussion on social media can become viral marketing (Mangold & Smith, 2012). Yan et al., (2018) argued that the companies (especially the platform designers), should care about their platform design to be simpler and more favorable for customers to provide an online review and to facilitate the discussions.

Although Wang (2016) argue there is no difference between WOM and e-WOM because people have the same motivations to use it, Banerjee et al. (2017) defend that there is a considerable difference between them in many ways, especially in the source of information, starting with the use of electronic technologies such as blogs, review sites, social media, or online discussion forums. Platforms in which customers can exchange their experience and information, facilitate exchange information between users (Loureiro & Sarmiento, 2019).

Many studies assure that e-WOM has a significant impact on potential customers purchase of specific product or services, for example, Facebook, Twitter, Instagram, and other social media platforms, the way that can generate their values and increase their revenues (Muhammad, Dey & Weerakkody, 2018; Mihovsky & Naydenova, 2017; Aghakhani, Karimi & Salehan, 2018).

Motivation of the costumers to create on line content

The provision of consumer on line reviews is voluntary, which means that users are entitled to decide if they want to leave comments or not. Sivertstøl (2018) mentioned six issues that motivate customers to create online content:

The availability of helping customers online.

Increase the awareness of customers.

General and societal advantages of products, services, and brands.

Receive feedback from the customers about negative issues.

Offering consultancy (ex: post-purchasing advice seeking).

Continuous improvements (problem-solving support).

Cheung & Lee (2012) agree with the previous researchers that enjoyment of helping others is a critical factor that affects others to share their experience, and add another element, which is the sense of belonging. It means that the people who have a high sense of belonging are more motivated to share a positive review of their experience. The main reason of creating a negative review about specific services or products is that the customer is unsatisfied by the recent purchase. This can happens to alert other people, while other people want to help other customers without any personal benefits by sharing both positive and negative comments (Munar & Jacobsen, 2014).

According to a study conducted by Kamalinasab (2017), people who buy consequently from a specific company and feel so satisfied with their products and services, feel the desire to help the company with positive reviews and complement sentences. Also, an important

reason that encourages the customers to share their opinion is to help other customers with their feedback and open discussion about their experience on products, services, or brands. For example, if someone had a bad purchase experience with specific product or brand, and need advice to which brand to select, in order not to have the same bad experience this means the motivation to provide information is the request for help (Magalhaes & Musallam, 2014).

The managers should monitor and give management response to negative review beside applying strategies to respond to a customer review because these reviews influence the company reputation directly. Moreover, negative comments will provide managers with guidelines on how to improve their service quality. Additionally, Melián-González et al. (2013) argued that the comments provided from strangers are more trusted than communications coming from companies, and the buying desire increase depending on the quality and quantity of the number of these reviews. Managers can respond by sending an email with the link of review website, that will help the customers to know better about the importance of their participation, or maybe by providing free Wi-Fi so the customers can easily fill out a review before leaving the service place (Noroozi & Fotouhi, 2012).

Factors that influence the people to provide an online review

Bento et al. (2018) found two important reasons that motivate customers to interact with the brand on different social media sites: brand affiliation and looking for motivations. In general, they exist when the people who have the aim to promote the brand has brand affiliation motivation. The researchers also indicated that the managers should take into account the difference between generations; when targeting a specific age, the content should be different, for example, for generation Y (the people who born between 1982 and 1994), the content should reflect their lifestyle and values. People from generation Y consider the cost is the most important thing when purchasing, so the content should contain offers, discounts, special prices, and also provide coupons and discount codes in online shopping besides they have higher intention to add online review comparing to generation X (people born between 1965 and 1979).

Bartosik-Purgat (2018) found in his study another factor that affects the online review and the managers must take into consideration, which is the gender. Women and men differ in their use of social media and the Internet (Rialti, Zollo, Pellegrini & Ciappei, 2017). Women use social media platforms more than men and spend more time on the Internet while men are more likely to use the Internet to shop or search for information about events, and they have a more favorable attitude according to online advertising (Ferreira & Barbosa, 2017). Additionally, they often share their opinion and provide online reviews more than women. While, women are more often to answer other reviews and comments. Rialti et al. (2017) argued in their study that females are more loyal to a specific brand they trust than males, in contrast with Liang & Dang (2015), who found males tend to show greater loyalty to a specific brand they trust and feel comfortable with them.

Customers choose their brands depending on prices and reviews. Choosing specific brands can be measured by asking other customers if this brand is offering good value for prices and money paid. Brand managers should be attentive to the online customer behavior and reviews, to improve their product or service quality, brand image, and customer satisfaction, which in turn reflects positively on the company's reputation. They can do that by being always prepared, active and open a conversation and dialogue with other customers asking about their opinions and reviews, to protect their brand image and equity (Callarisa et al., 2012). Also, by preparing incentive programs that encourage the customers to try their services and products in order to provide positive word of mouth, so the online review can be strengthened for the company (Liu, Hu, & Xu, 2017).

Online communities and social network services highly influence purchasing decisions and customer brand perceptions (Jacobsen, 2018). Customers use these services increasingly for collecting information, share opinions and read a trusted source of information. This challenge is an opportunity for many companies to build a relationship with new and current customers; these platforms and the social network became a competitive intelligence source. For example, Twitter provides a feature called retweets; it means that the user can forward the message again to their followers, and this creates a big opportunity for brands to build up e-WOM communication also it facilitates the spread of brand e-WOM, so the followers who have a strong relationship with their brands have a greater probability of retweet brand tweets to their followers (Kim et al., 2014; Litvin & Hoffman, 2012). Knowing what customers and potential customers say about the brand is the essence of e-WOM communication and Customer Relationship Management (CRM). Managers should put their effort into building a strong social network environment. Concerning brand management, the companies can try and start to use the e-WOM as a marketing tool to their brands, but once it begins, it will become out of control, and marketing managers will not manage the content flow and could become a threat for the company reputation instead of being a tool to improve it (Mihovsky & Naydenova, 2017).

Hu, Liu & Zhang (2008) found that some reviewers who wrote a negative review could be affiliated with other companies to destroy the reputation of the company and minimize its number of positive reviews. So, companies should identify the customers with good reviews and better reputation and try to promote their products and services to them in order to increase the favorable reviews on the online platforms.

Managing a successful online reputation requires a strong integration and coordination between corporate communication function, for example, public relation department, and business management function such as marketing, production, etc. Corporate communication managers must synchronize their work activities in social media with other departments. As a result of such integration, successful strategies regarding the appropriate online communication methods and building a strong corporate online reputation will be crafted. In

addition, they have to set the priority of investment in choosing the appropriate communication methods, and making the required improvements (Floreddu et al., 2014).

Conclusions

e-WOM affect directly small and new businesses which are suffering from a lack of reputational advantages at early stages of brand reputation development. In some cases reviews could put the companies on the risk of reputation, which means life or death to the market. Managers have to take this into account to improve brand reputation. There are some motivations to write a positive or negative on line review, as to give advice to other potential customers or reflect their brand loyalty. In this context, the next step is to define some factors that influence the people to write an online review. According to the literature, the most important are: age, gender, loyalty to the brand, e-WOM from other customers, affiliation to a company and the existence of a successful digital strategy in the company.

References

- AGHAKHANI, N., KARIMI, J., & SALEHAN, M. (2018). A Unified Model for the Adoption of Electronic Word of Mouth on Social Network Sites: Facebook as the Exemplar. *International Journal of Electronic Commerce*, 22(2), 202–231.
- BANERJEE, S., BHATTACHARYYA, S., & BOSE, I. (2017). Whose online reviews to trust? Understanding reviewer trustworthiness and its impact on business. *Decision Support Systems*, 96, 17–26.
- BARTOSIK-PURGAT, M. (2018). International Contexts of Social Media and e-WoM Communication in the Customer Decision-Making Process. *Journal of Management and Business Administration*. Central Europe, 26(2), 16–33.
- BENTO, M., MARTINEZ, L. M., & MARTINEZ, L. F. (2018). Journal of Retailing and Consumer Services Brand engagement and search for brands on social media : Comparing Generations X and Y in Portugal. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 43(April), 234–241.
- CALLARISA, L., GARCÍA, J. S., CARDIFF, J., & ROSHCHINA, A. (2012). Harnessing social media platforms to measure customer-based hotel brand equity. *Tourism Management Perspectives*, 4, 73–79.
- CHEUNG, C. M. K., & LEE, M. K. O. (2012). What drives consumers to spread electronic word of mouth in online consumer-opinion platforms. *Decision Support Systems*, 53(1), 218–225.
- FERREIRA, F., & BARBOSA, B. (2017). Consumers' attitude toward Facebook advertising. *International Journal of Electronic Marketing and Retailing*, 8(1), 45.
- FLOREDDU, P. B., CABIDDU, F., & EVARISTO, R. (2014). Inside your social media ring: How to optimize online corporate reputation. *Business Horizons*, 57(6), 737–745.
- HU, N., LIU, L., & ZHANG, J. J. (2008). Do online reviews affect product sales? The role of reviewer characteristics and temporal effects. *Information Technology and Management*, 9(3), 201–214.
- JACOBSEN, S. (2018). Why did I buy this? The effect of WOM and online reviews on post purchase attribution for product outcomes. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 12(3), 370–395.

- KAMALINASAB, H. (2017). Studying the role of positive electrical word of mouth (EWOM) on the willingness to buy, with considering the moderating role of consumer's personality. *QUID: Investigación, Ciencia y Tecnología*, (1), 1259–1270.
- KIM, E., SUNG, Y., & KANG, H. (2014). Brand followers' retweeting behavior on Twitter: How brand relationships influence brand electronic word-of-mouth. *Computers in Human Behavior*, 37, 18–25.
- KHOBZI, H., LAU, R. Y. K., & CHEUNG, T. C. H. (2019). The outcome of online social interactions on Facebook pages: A study of user engagement behavior. *Internet Research*, 29(1), 2–23.
- LIANG, C.-C., & DANG, H. T. (2015). Factors influencing office-workers' purchase intention through social media: An empirical study. *International Journal of Customer Relationship Marketing and Management*, 6(1), 1–16.
- LITVIN, S. W., & HOFFMAN, L. M. (2012). Responses to consumer-generated media in the hospitality marketplace: An empirical study. *Journal of Vacation Marketing*, 18(2), 135–145.
- LIU, X., HU, J., & XU, B. (2017). Does eWOM matter to brand extension? An examination of the impact of online reviews on brand extension evaluations. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 11(3), 232–245.
- LOUREIRO, S. M. C., & SARMENTO, E. M. (2019). Exploring the Determinants of Instagram as a Social Network for Online Consumer-Brand Relationship. *Journal of Promotion Management*, 1–13.
- MAGALHAES, R., & MUSALLAM, B. (2014). Investigating Electronic Word-of-Mouth Motivations in the Middle East. *Journal of Electronic Commerce in Organizations*, 12(3), 40–59.
- MANGOLD, W. G., & SMITH, K. T. (2012). Selling to Millennials with online reviews. *Business Horizons*, 55(2), 141–153.
- MELIÁN-GONZÁLEZ, S., BULCHAND-GIDUMAL, J., & GONZÁLEZ LÓPEZ-VALCÁRCEL, B. (2013). Online customer reviews of hotels: As participation increases, better evaluation is obtained. *Cornell Hospitality Quarterly*, 54(3), 274–283.
- MIHOVSKY, T., & NAYDENOVA, G. (2017). Twitter Power: Tweets as Electronic Word of Mouth Bernard. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 23(5), 739–742.
- MUHAMMAD, S. S., DEY, B. L., & WEERAKKODY, V. (2018). Analysis of Factors that Influence Customers' Willingness to Leave Big Data Digital Footprints on Social Media: A Systematic Review of Literature. *Information Systems Frontiers*, 20(3), 559–576.
- MUNAR, A. M., & JACOBSEN, J. K. S. (2013). Trust and involvement in tourism social media and web-based travel information sources. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 13(1), 1–19.
- NOROOZI, A., & FOTOUHI, Z. (2012). The influence of semantic web on decision making of customers in tourism industry. *International Journal of Information Science and Management*, 77–98.
- RIALTI, R., ZOLLO, L., PELLEGRINI, M. M., & CIAPPEI, C. (2017). Exploring the Antecedents of Brand Loyalty and Electronic Word of Mouth in Social-Media-Based Brand Communities: Do Gender Differences Matter? *Journal of Global Marketing*, 30(3), 147–160.
- SIVERTSTØL, N. (2018). Why Help Others? A Study of Consumers' Participation in Online Communities for Customer Support. *Journal of the Knowledge Economy*, 9(4), 1442–1476.

- TORRES, E. N., & SINGH, D. (2016). Towards a model of electronic word-of-mouth and its impact on the hotel industry. *International Journal of Hospitality & Tourism Administration*, 17(4), 472–489.
- WANG, C. (2016). The influence of electronic word-of-mouth on the decision-making of online travel booking. In *Computer, Consumer and Control (IS3C), 2016 International Symposium on* (pp. 934–937). IEEE.
- YAN, Q., ZHOU, S., & WU, S. (2018). The influences of tourists' emotions on the selection of electronic word of mouth platforms The influences of tourists' emotions on the selection of electronic word of mouth platforms. *Tourism Management*, 66, 348–363.

Post-pandemic innovation: a six-session visual telerehabilitation program for children

^aGiulia Perasso , ^bChiara Baghino, ^cElena Cocchi, ^dSilvia Dini, ^eAntonella Panizzi, ^fValentina Salvagno, ^gMargherita Santarelli

^a University of Milano-Bicocca, Italy, g.perasso@campus.unimib.it; ^bUniversity of Milano-Bicocca, baghino@chiossone.it; ^cUniversity of Milano-Bicocca, cocchi@chiossone.it; ^dUniversity of Milano-Bicocca, dini@chiossone.it; ^e University of Milano-Bicocca, panizzi@chiossone.it; ^f University of Milano-Bicocca, salvagno@chiossone.it; ^g University of Milano-Bicocca, santarelli@chiossone.it.

How to cite: Perasso, G.; Baghino, C.; Cocchi, E.; Dini, S.; Panizzi, A.; Salvagno, V.; Santarelli, M. 2022 Post-pandemic innovation: a six-session visual telerehabilitation program for children. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15715>

Abstract

The Covid-19 pandemic has led orthoptics to the practice of telematic rehabilitation with visually impaired children (VI). Previous research, on protocols developed during the peak of pandemic emergency, highlighted the importance of keeping similar characteristics of the traditional rehabilitation setting in the telematic one. While the world is moving forward from the pandemic, a new awareness about the importance of ICTs in healthcare has spread. Thus, visual telerehabilitation should be improved into a stand-alone method. The present work aims at proposing a systematization of visual telerehabilitation and suggesting how to test its effects. This paper presents a six-session visual telerehabilitation program with age-specific exercises, developed via Microsoft PowerPoint, training visual attention, visual-spatial motor coordination, visual pursuit, saccadic eye movement, visual search, eye-hand coordination. The sessions are provided via Microsoft Teams where the orthoptist and the child are engaged in a video call (via tablets and personal computers) with the screen-sharing option or showing slide presentations. Moreover, two tools to monitor the effectiveness of this protocol are presented and discussed: (i) ergo-perimetric evaluation; (ii) ecological evaluation provided by parents.

Keywords: *visual disability; children; visual rehabilitation; visual telerehabilitation; orthoptics*

Introduction

The Covid-19 pandemic has led healthcare to practice rehabilitation through ICTs devices (Varela-Aldás et al., 2021). Across a wide range of disabilities and diagnoses (Martinez et al., 2020), experts had to adapt the traditional rehabilitation protocols to the online environment (Das & Christy, 2021), within the innovative framework provided by Internet Communication Technology (ICTs). Since rehabilitation, for individuals with a Visual Impairment (VI), constitutes a powerful tool to gain and maintain autonomy and psychosocial wellbeing (Bittner et al., 2020), its transition into the telematic environment is particularly crucial in times of pandemics and after. Visual telerehabilitation has the advantage of sparing VI adults and children problems related to transportation and physical barriers to reaching the in-person rehabilitation setting. On the other hand, it implies possible difficulties in the use of technology because of the VI (Saltes et al., 2018). Accordingly with these two aspects, protocols alternating in-person and online sessions of visual rehabilitation should be considered the best option (Bittner et al., 2020).

The peak of the Covid-19 pandemic of 2020, and related socio-behavioral restrictions established by national governments, led orthoptics to the development of visual telematic protocols of visual rehabilitation (Senjam et al., 2021; Perasso et al., 2021; Perasso et al., 2022). Such pioneering tools responded to: (i) the need to counteract the already high risk for social isolation among VI people (Cochrane 2008) and the possibility of treatment dropout; (ii) the lack of international guidelines for telematic rehabilitation for VI children and adults (Saltes et al., 2018). Recent research (Perasso et al., 2021; Perasso et al., 2022) highlighted the importance of keeping similar characteristics of the traditional visual rehabilitation setting in the online one (e.g., time length of the session, therapeutic alliance), especially when the patient is a VI child.

However, those data refer to a telematic visual rehabilitation protocol urgently developed during the first Covid-19 lockdown in Italy (i.e., March-May 2020) (Perasso et al., 2021; Perasso et al., 2022) and, in literature there are not evidence yet about how to systemize and test visual telerehabilitation protocols' beneficial effects on VI patients. This aspect is fundamental given that, while the world is moving forward from the pandemic, a new awareness about the importance of ICTs in healthcare has spread in many domains of human daily life (e.g., education, work, social interactions, etc.). Consequently, improving visual telerehabilitation and making it a stand-alone method has become crucial in the orthoptic field as it could allow conducting rehabilitation for VI children and their families overcoming geographical distances.

Aims and objectives

The present work aims at proposing a systematization of visual telerehabilitation and suggesting how to test its effects. In particular, the work will present a six-session telerehabilitation protocol for VI children, driven by David Chiossone Foundation's (Genoa,

Italy) orthoptists' focus group and collaboration. Two tools to monitor the effectiveness of this protocol are proposed and discussed: (i) ergo-perimetric evaluation; (ii) ecological evaluation provided by parents.

1.Methodology

1.1.The six-sessions visual telerehabilitation protocol

The visual telerehabilitation protocol developed by the four orthoptists of David Chiossone Foundation is composed of six sessions (one per week) of 30-40 minutes each. Six folders of exercises have been systematically organized on Microsoft Teams, with age-specific subfolders, progressively ordered in terms of difficulty. Orthoptists can consult an internal catalog categorizing the exercises in terms of format (e.g., Microsoft Power Point, Microsoft Word), session number, children's age, specific features (e.g., numbers, pictures, sounds), description of the activity, and if the parent's presence is required or not. The catalog has been developed with the aim to replicate the methodology long-term. The third session also comprehends exercises created with external digital resources (e.g., Wordwall.net). The exercises have been created to train the following abilities: saccadic movements, fixation, visual attention, visual search, visual pursuit, sustained attention, eye-hand coordination, visual spatial attention (see Perasso et al., 2021). Each session is provided via Microsoft Teams where the orthoptist and the child are engaged in a video call with the screen-sharing option or showing slide presentations. Children need to be connected via personal computers or tablets. Parents are provided with an instruction handbook to organize and manage the visual telerehabilitation sessions. For example, exercises in Word format often need to be printed from the children's home by sending them to the parents before the session.

1.2.Ergo-perimetric evaluation



Fig.1 Ergo-perimetric evaluation of a VI child.

Ergoperimetry can represent a fundamental tool to monitor visual telerehabilitation because it allows to measure progresses in the patient with VI. To corroborate visual telerehabilitation efficacy the test should be repeated before and after the six sessions. Ergoperimetry is an assessment of the visual response of the patient that can be used as a benchmark to monitor how different types of patients respond to visual rehabilitation (Calabria et al., 1984). Ergoperimetry takes place in the orthoptist's setting in a semi-dark environment and consists of different visual tests, where stimuli are presented on black-and-white slides made in Microsoft PowerPoint and projected on a wall (Di Leo, 2014; Panizzi and Capris, 2016). The projector should be placed at a height that does not create shadows on the figures. The patient should sit 2 meters far from the wall where the slides - each 2 meters long and 1.5 meters high - are projected, in an area of 30° eccentricity (Figure 1).

Each slide presents easily recognizable and standardized static and kinetic stimuli: the patient sees on the wall a stimulus (target) moving amidst stationary stimuli scattered in the background, which presents salient features compared to the others. The slides may present, for example:

- 1) Shapes: a dot changes position in relation to static squares.
- 2) Playing cards: an ace changes position in relation to static picture cards.
- 3) Letters: a 'C' changes position in relation to static 'A's.
- 4) Numbers: a '4' changes position from the static '1'.
- 5) Words: the word “VOLO” (translated "FLIGHT") changes position in relation to the words “TAVOLO” (translated "TABLE").
- 6) Musical notes: a single note changes position in relation to double notes.

On each slide, the static stimuli are arranged randomly, scattered in the background, so that the patient selectively discerns the stimulus in the center, which constitutes the kinetic stimulus (aim/target), equivalent to the patient's fixation point. This stimulus disappears from the center to reappear at other points on the next slide: the patient's task is to gaze, identify, and verbally account for the position of the target (Figure 2, Figure 3).

From the patient's speed in searching for the target, across the different slides and types of stimuli, the patient's average reaction time can be derived. The projected figures subtend an octotype angle of 1/10 to ensure vision even for VI patients with a central scotoma.



Fig. 2: Initial position of the kinetic stimulus “C”.

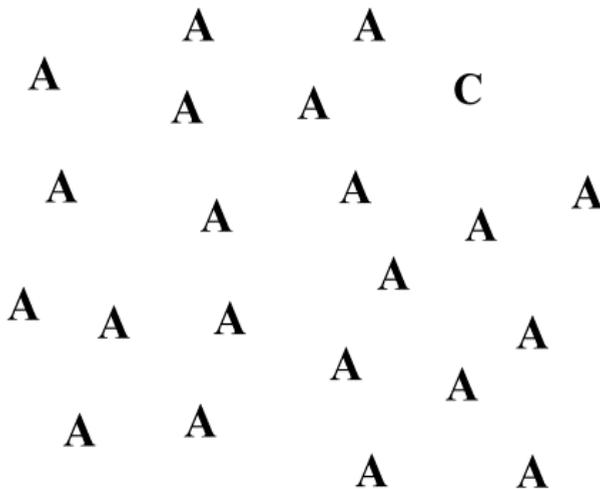


Fig. 3: The kinetic stimulus “C” appears into another position.

1.3. Ecological evaluation

To personalize visual telerehabilitation, an ad-hoc questionnaire should be administered to the parents of the VI child in order to gather ecological information about his/her visual abilities. In line with research analyzing parents of visually impaired children's feedback on orthoptic rehabilitation services (Jackel et al., 2019; Blackstone et al., 2021), these data may ameliorate the protocol by valuing parents as mediators of the orthoptists' alliance with VI children, also given that parents have to dispose and manage the telerehabilitation setting. An eight-item ad-hoc questionnaire is proposed (see Table 1) with practical examples of children's visual capacities in the family's daily life. The tool is a feasible solution to quickly gather corroborating information about the child's visual profile, and it can be administered online. Parents' responses are ordered on a Likert scale from 1=insufficient to 4=very good.

Item	Likert scale
1. Do you think that your son/daughter's ability to direct visual attention in a spontaneous way (e.g., directs his/ her gaze at you when you arrive in a room where he/she is playing) is:	1=insufficient; 2=sufficient; 3=good; 4=very good
2. Do you think that your son/daughter's ability to maintain visual attention over time (e.g., follow the passage of a plane in the sky) is:	1=insufficient; 2=sufficient; 3=good; 4=very good
3. Do you think that your son/daughter's ability to orient his/ her gaze in space (including right, left, and depth) is:	1=insufficient; 2=sufficient; 3=good; 4=very good
4. Do you think your son/daughter's ability to adapt from light to dark and vice versa is:	1=insufficient; 2=sufficient; 3=good; 4=very good
5. Do you think that your son/daughter's ability to discriminate contrast, visually, (e.g., going downstairs discriminating steps) is:	1=insufficient; 2=sufficient; 3=good; 4=very good
6. Do you think that your son/daughter's ability to look for something in space (e.g., looking for where the swing is in a playground where he/she has never been) is:	1=insufficient; 2=sufficient; 3=good; 4=very good
7. Do you think that your son/daughter's ability to coordinate his/ her gaze with the movement of his/ her hand (e.g., follow a stimulus moving on a screen with his/ her index finger and eyes) is:	1=insufficient; 2=sufficient; 3=good; 4=very good
8. Do you think that your son/daughter's ability to use visual aids (such as glasses, magnifiers, etc.) is:	1=insufficient; 2=sufficient; 3=good; 4=very good

Table 1. Ad-hoc questionnaire for VI children's parents.

Conclusions

This work lays the theoretical and practical foundations (i) to systematize the visual telerehabilitation protocols that were initially created to cope with the pandemic emergency and (ii) for future research to test and monitor the benefits of telerehabilitation in children with VI. Improving visual telerehabilitation for VI children is a crucial process to catalyze what orthotics' learnt from the Covid-19 pandemic emergency in the application of ICTs with this specific population. New telerehabilitation protocols may also facilitate families' access to children's visual rehabilitation treatments, overcoming geographical distances. Systemizing previous material from the pioneering tools, driven from the global health emergency period, is the first step toward making telerehabilitation a stand-alone method. The integration of ergo-perimetric evaluation and ecological evaluation (by parents) provides crucial instruments to corroborate and monitor visual telerehabilitation in children. The current work presented several limitations related to the application of a visual telerehabilitation protocol: issues can arise from the use of the Microsoft Teams platform by the VI patient and his/her caregiver. Such issues can be solved with an initial familiarization with Teams. Notwithstanding these limitations, the present paper lays the ground for further investigation of visual telerehabilitation's effectiveness on children, which should be tested statistically by comparing the outcomes of three types of protocols (e.g., visual telerehabilitation, traditional visual rehabilitation, and mixed-mode visual rehabilitation).

References

- BITTNER, A. K., YOSHINAGA, P. D., WYKSTRA, S. L., & LI, T. (2020). Telerehabilitation for people with low vision. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2).
- BLACKSTONE, S. W., LUO, F., CANCHOLA, J., WILKINSON, K. M., & ROMAN-LANTZY, C. Children with cortical visual impairment and complex communication needs: Identifying gaps between needs and current practice. *Language, speech, and hearing services in schools*, 2021, 52.2: p. 612-629.
- COCHRANE, G., LAMOUREUX, E., & KEEFFE, J. (2008). Defining the content for a new quality of life questionnaire for students with low vision (the Impact of Vision Impairment on Children: IVI_C). *Ophthalmic epidemiology*, 15(2), 114-120.
- CALABRIA, G., GANDOLFO, E., ROLANDO, M., CAPRIS, P., & BURTOLO, C. Ergoperimetry in patients with severe visual field damage. Dordrecht, Sixth International Visual Field Symposium. Springer, 1985. p. 349-352.
- DAS, A. V., & CHRISTY, B. (2021). Commentary: Conquering insurmountable challenges: The importance of tele-rehabilitation. *Indian journal of ophthalmology*, 69(3). 729.
- DI LEO, F. Valutazione dell'efficacia di un nuovo trattamento riabilitativo ergoperimetrico per l'utilizzo delle aree visive residue in pazienti ipovedenti. Tesi di Laurea in Ortottica e Assistenza Oftalmologica, Università degli Studi di Genova, 2014.

- JACKEL B., WILSON M., HARTMANN E. A survey of parents of children with cortical or cerebral visual impairment. *Journal of Visual Impairment & Blindness*. 2010; 104(10). p. 613-23.
- MARTINEZ. M. S., ROBINSON. M. R., & ARORA. V. M. (2020). Rethinking Hospital-Associated Disability for Patients With COVID-19. *Journal of Hospital Medicine*, 15(12).
- MICROSOFT TEAMS (15.0). (2020). [Computer Software]. Microsoft. <https://www.microsoft.com/>
- PANIZZI, A., CAPRIS, E. Trattamento riabilitativo Ergoperimetrico mediante stimolazione delle aree residue del campo visivo in pazienti con disabilità visiva. Valutazione clinica. Palermo, XVII CONGRESSO NAZIONALE DI IPOVISIONE, Low Vision Academy, 2016.
- PERASSO, G., BAGINO, C., CAPRIS, E., COCCHI, E., DINI, S., FACCHINI, V., ... & SALVAGNO, S. (2021, October). *Visual telerehabilitation in the Covid-19 era: tradition meets innovation*. In INNODOCT: Congress at University of Valencia, Spain (Vol. 27).
- PERASSO, G., BAGHINO, C., CAPRIS, E., COCCHI, E., DINI, S., FACCHINI, V., PANIZZI, A., & SALVAGNO, V. (2022). Implementation of a Visual Telerehabilitation Protocol During the COVID-19 Pandemic: Patient Outcomes in an Italian Case Study. In *Building Resilient Healthcare Systems With ICTs* (pp. 1-24). IGI Global.
- SALTES. N. (2018). Navigating disabling spaces: challenging ontological norms and the spatialization of difference through 'Embodied Practices of Mobility'. *Mobilities*, 13(1), 81-95.
- SENJAM. S. S., MANNA. S., VASHIST. P., GUPTA. V., VARUGHESE. S., & TANDON. R. (2021). Telerehabilitation for visually challenged students during COVID-19 pandemic: Lesson learned. *Indian journal of ophthalmology*, 69(3), 722.
- VARELA-ALDÁS, J., BUELE, J., RAMOS LORENTE, P., GARCÍA-MAGARIÑO, I., & PALACIOS-NAVARRO, G. (2021). A virtual reality-based cognitive telerehabilitation system for use in the COVID-19 pandemic. *Sustainability*, 13(4), 2183.

Opportunities and Barriers of Smart Farming Adoption by Farmers Based on a Systematic Literature Review

^aLeonardo H. Talero-Sarmiento , ^bDiana T. Parra-Sanchez , ^cHenry Lamos-Diaz 

^aUniversidad Autónoma de Bucaramanga, docente del programa en Ingeniería Industrial, ltalero@unab.edu.co; ^b Independiente, Colombia, dparra486@unab.edu.co; ^cUniversidad Industrial de Santander, docente del programa de Ingeniería Industrial hldamos@uis.edu.co.

How to cite: Talero Sarmiento, L. H.; Parra-Sánchez, D.T.; Lamos-Diaz, H. 2022 Opportunities and Barriers of Smart Farming Adoption by Farmers Based on a Systematic Literature Review. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15746>

Abstract

Smart Farming is a revolutionary paradigm in the agri-food sector that integrates real-time data collection through various sensors and sources (i.e., the Internet of Things technologies (IoT) such as automation systems, farm bots, drones, and technological computer infrastructure). These integrated solutions support more intelligent decisions in the agricultural sector, increasing competitiveness and productivity in rural areas. However, there are difficulties with interoperability, security, data governance, farming practices diversity, farmer capacitation, and technology diffusion. End-users are heterogeneous, from illiterate producers to farm enterprises, which involves a custom ICT adoption strategy for each potential customer. This paper presents a systematic literature review that identifies the opportunities and barriers to adopting Smart Farming solutions in rural areas, highlighting the need to implement centered-user design strategies to increase the technology adoption considering two different types of farmers.

Keywords: *IoT Adoption, DOI, Smart farming, TAM, UTAUT.*

Introduction

Smart Farming, Smart Agriculture, Digital Agriculture, e-Agriculture, Agriculture 4.0, or Agri-food 4.0 (Lezoche et al., 2020; Saiz-Rubio & Rovira-Más, 2020; Sott et al., 2020; van der Burg et al., 2019) It is a paradigm shift for the agri-food sector that focuses on optimal farm management cycle. (Lioutas & Charatsari, 2020). The decision-making across the value food chain implies a cyber-physical system, which means that smart devices connected to the Internet control the farm system (Wolfert et al., 2017). Hence, SF transforms traditional physical-social farming systems into cyber-physical-social systems. Smart Farming technologies indicate IoT-based solutions in Agrobusiness according to the cyclic system

technologies of Precision Agriculture (PA) (Kolipaka, 2020; Lioutas et al., 2019): Data acquisition, Data analysis, and evaluation, and Precision application.

Taking into account the Food Agriculture Organization (FAO) recommendations related to Information and Communications Technology (ICT) adoption in agriculture; precisely, the e-Agriculture strategy to transform agriculture and food production based on ubiquity, portability, and mobility of digital technologies for optimal decision-making (FAO, 2018) and the International Telecommunication Union (ITU) strategies fostering ICT-centric innovation and smart and sustainable development (ITU, 2018b, 2018a). This work suggests a better understanding of farmers' opportunities and barriers to Smart Farming Adoption. With this aim in mind, in this paper, we explore a new unified approach for deploying IoT solutions in farms, considering technologies' perceived usefulness.

1. Aims and objectives

Some studies observed a relationship between Smart Farming Adoption and some critical variables: Firstly is the perception of economic and commercial barriers (Caffaro & Cavallo, 2019, 2020). Secondly is the farmers' education in technology (Pivoto et al., 2019; Suebsombut et al., 2020). Thirdly is smart technologies' perception of use and the potential for radical changes in farm management [6], [17]. Fourthly is the hard use and interpretation of data due to their volume and complexity (Van Es & Woodard, 2017). Fifthly is the farm assets, covering investment capability, land scale (size), and previous technology implementation (Eastwood & Renwick, 2020; Wolfert et al., 2017). Thus, Smart Farming Adoption as another technology requires prior diffusion. Hence, there is relevant to consider the Diffusion of Innovation theory (DOI) (Rogers, 1983). Then the variables that can influence technology adoption in the agricultural sector must be analyzed, considering the end-user. There is broad theoretical and experimental evidence in the literature to support two types of Farmers: Smallholder farmers and Business farmers. Depending on the end-user category, there are theoretical references that explain the adoption of technologies, such as The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (Venkatesh et al., 2003) and the Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, 1989).

This work considers a sustainable food value chain to context the stakeholder's relationship. Thus, FAO's structure is a helpful framework for reference due to its four main components (FAO, 2014). Therefore, this work proposes a comprehensive definition to describe this technology phenomenon: *Smart Farming Adoption is the design, development, and deployment of affordable, scalable, and easily accessible information and communication technologies to support intelligent decisions in the agricultural sector, which transforms the traditional physical-social farming systems into cyber-physical-social systems using IoT-based solutions in the cyclic system of Precision Agriculture.* to identify Opportunities and Barriers of Smart Farming Adoption.

2. Methodology

For the Systematic Literature Review process, this work has the following search protocol: guiding research questions, research strategy, selection criteria, classification, and synthesis of the selected studies. Hence, for the development of this study, the four guiding questions are: **Q1:** What are the primary studies on implementing Smart Farming solutions and their perception of use? **Q2:** How are the different actors in the agricultural value chain interrelated regarding Smart Farming solutions uses? **Q3:** What are the theoretical references for the Adoption of Smart Farming solutions in rural areas? **Q4:** What IoT technologies have been implemented in rural areas to support the work of farmers?

For this study, we extract the selected documents from the Scopus database. It allowed us to identify the technological trend and find papers published in prestigious databases such as *IEEE Xplore*, *ScienceDirect*, *Springer Link*, and other publishers such as MDPI that publish in Open Access. We manually reviewed the selected documents to obtain the information that would allow answering the guiding questions. To select these documents, we take into consideration scientific articles, or conference proceedings in English, published during the 2016-2021 period, belonging to the following disciplines: *Computer Science, Engineering, Agricultural and Biological Sciences, Social Sciences, Mathematics, Energy, Environmental Science, Business, Management and Accounting, Decision Sciences, y Economics, and Econometrics and Finance*. In this preliminary search, we only used the descriptor "Smart Farming" to explore the study subject. We selected 2016 as the initial year of the investigation due to the increasing number of published documents. Therefore, the final search equation was:

$$\begin{aligned} & \text{TITLE} - \text{ABS} - \text{KEY} ("Smart farming") \text{ AND } (\text{LIMIT} \\ & - \text{TO} (\text{PUBYEAR}, 2021) \text{ OR } \text{LIMIT} - \text{TO} (\text{PUBYEAR}, 2020) \text{ OR } \text{LIMIT} \\ & - \text{TO} (\text{PUBYEAR}, 2019) \text{ OR } \text{LIMIT} - \text{TO} (\text{PUBYEAR}, 2018) \text{ OR } \text{LIMIT} \\ & - \text{TO} (\text{PUBYEAR}, 2017) \text{ OR } \text{LIMIT} - \text{TO} (\text{PUBYEAR}, 2016)) \text{ AND } (\text{LIMIT} \\ & - \text{TO} (\text{LANGUAGE}, "English")) \text{ AND } (\text{LIMIT} - \text{TO} (\text{SRCTYPE}, "j") \text{ OR } \text{LIMIT} \\ & - \text{TO} (\text{SRCTYPE}, "p")) \text{ AND } (\text{EXCLUDE} (\text{SUBJAREA}, "PHYS") \text{ OR } \text{EXCLUDE} (\text{SUBJAREA}, \end{aligned} \tag{1}$$

Initially, we reviewed the title, abstract, and keywords of the 409 documents retrieved. Later, we reviewed the articles according to each abstract's scope and its relation to our study topic. We select the final works based on the following inclusion (i.e., Articles covering rigorous research methods focused on adopting Smart Farming solutions in rural areas, which consider TAM or UTAUT, implementing as a unit of analysis farmers as end-users) and exclusion criteria like (i) articles focused on the technical evaluation of technological deployments without highlighting the interaction with farmers neither, (ii) Survey-type literature review article without proposing (i) theoretical frameworks, (ii) behavioral or statistical perception models, or (iii) Letters to the editor, event summaries, or additional documents that do not match the search equation.

3.Results

This work draws the results accordingly to the research questions as follows:

3.1.Q1:What are the primary studies on implementing Smart Farming solutions and their perception of use?

Some works emphasize that farm technology usability improves facilities and agricultural technology implementation. Smart Farming Technologies must simultaneously solve multiple management and planning tasks.(Caffaro et al., 2020; Kampker et al., 2019; Pivoto et al., 2019; Zhai et al., 2020). Hence, it is essential to address an initial requirement analysis to avoid cumbersome user experiences. Suakanto et al. (2016) For Decision Support Systems in Data sensor networks, the tech solution must be easy to implement and configure. A good requirement analysis can improve the user experience. Thus, the: Ease of use and user experience are key for end-users to adopt Smart Farming.(Xin & Zazueta, 2016). Some end-users consider Smart Farming Adoption's benefits, especially its usability. Smart Farming could be: Farming-friendly, Increase productivity due to reduced input costs, helps make better management decisions because correct data gathering provides better information, improves farm impact on nature while increasing crop yield, and improves farmers' work comfort, work processes, and workload. (Kernecker et al., 2020; Knierim et al., 2019). Despite farm distance from cities, lack of information, and farmers' mental barriers, SFA has clear benefits (Sarri et al., 2020).

Xin and Zazueta (2016) suggest a relation between User experience and Smart Farming Adoption backed up by evidence to develop a knowledge-based hybrid cloud architecture. The authors conclude: "A customized solution is key so that farmers can select apps they need and use their farm-specific data, citizen forums, workshops, surveys, internet forums, interest group representation on steering committees, and user-centered design." Accordingly, the design must go through a unique and holistic co-creation process to tune up the User Experience by adopting a Smart Farming Solution. For this, the sustainable stakeholders of the food value chain framework must select the most appropriate set of tools, devices, components, and data sources (Makinde et al., 2019; Roussaki et al., 2019). Besides the stakeholder integration process to improve User Experience, there are some essential guidelines to improve the Ease of Use of Online Knowledge Sharing systems. The following lessons are fundamental: Provide content that the users find relevant and valuable, Have a user-friendly interface, Make information meaningful, Tackle the research – user gap and specify Smart Farming Technology added value, Provide local contextualization – tackle spatial/temporal variation, and Provide up to date information (Bruce, 2016; Kernecker et al., 2020). A brief conclusion to the advantages and challenges described above indicates successful cases of applying Smart Farming Technologies and their perception of ease of use and User experience as a strategy to improve Smart Farming Adoption.

3.2.Q2:How are the different actors in the agricultural value chain interrelated regarding Smart Farming solutions uses?

The available evidence of retrieved works points to most actors in the sustainable food value chain belonging to the Production Link considering the FAO's framework (FAO, 2014). Those stakeholders are diverse in roles, from internal farmworkers to external institutions. One aspect of farmer-stakeholder relationships is the technology used for data and information sharing.(Bruce, 2016; Kruize et al., 2016; Roussaki et al., 2019). This idea implies the existence of Technology suppliers, which can own farming software or develop a technical platform, the Application Components, and the Devices/ Nodes (Barreto & Amaral, 2018; Braun et al., 2018; Kruize et al., 2016; Wolfert et al., 2017). Technology suppliers must create custom, efficient hardware and software. A single, precise description from stakeholders can optimize functionality, implementation, and piece partitioning. Based on the above, centered-user design or co-design, it is necessary to capture the whole set of tools, devices, components, and data sources needed by farmers and agronomists.(Andrieu et al., 2019; Ayre et al., 2019; Barreto & Amaral, 2018; Braun et al., 2018; Bruce, 2016; Jakku et al., 2019; Kernecker et al., 2020; Knierim et al., 2019; Makinde et al., 2019; Rose & Chilvers, 2018; Roussaki et al., 2019). More, to ensure the best practices during the requirements analysis phase, it is essential to desegregate the different Farmer types.

Even if the growers aim to increase the agricultural ecosystem in efficiency and production sustainability, at least there are two different grower profiles: Farmer and Farm enterprises. The first profile includes synonymies as small-scale farmers, conventional production farmers, family farmers, and family units (Andrieu et al., 2019; Braun et al., 2018; Eastwood & Renwick, 2020; Jakku et al., 2019; Sarri et al., 2020). This profile is critical to improving farm management. According to FAO, about 90 percent of the world's 570 million farms are owned and operated by families. Moreover, many smallholder family farmers are poor and food insecure, having limited access to markets and services (2020). Therefore, Smart Farming Adoption's ultimate challenge is considering this unique profile during the SFT design process, making technologies accessible and usable.

In contrast, the second grower profile is Farm enterprises or Agribusiness. It can be an arable farm, livestock farm, horticultural farm, wild fauna, and flora (Kruize et al., 2016). Snapp and Pound say production models are crucial (2017) "Diversifying farm enterprises will boost mixed-enterprise farming systems' output." (Snapp & Pound, 2017). Then, some studies and reviews leave smart farming technology readiness implicit.(Barreto & Amaral, 2018; Braun et al., 2018; Caffaro et al., 2020; Ingram & Maye, 2020; Jakku et al., 2019; Kernecker et al., 2020; Kruize et al., 2016; Lioutas & Charatsari, 2020; Rose & Chilvers, 2018; Wiseman et al., 2019). Developing SFT for Farm enterprises could improve farming systems quickly; however, based on global farm composition, SFT for smallholder farmers is required to achieve Sustainable Development Goals.

In summary, to facilitate the Smart Farming Adoption process, it is necessary to develop technology center-user designed or co-designed, particularly considering the educational, social, economic, and technological challenges in smallholder farming. This participatory design requires collaboration between actors across the food value chain. Innovative agri-tech (Bacco et al., 2018; Braun et al., 2018; Jakku et al., 2019; Rose & Chilvers, 2018; Roussaki et al., 2019), Corporate Venture Firms (Braun et al., 2018; Jakku et al., 2019; Knierim et al., 2019; Rose & Chilvers, 2018; Wolfert et al., 2017), Incubators (Braun et al., 2018; Jakku et al., 2019; Rose & Chilvers, 2018; Roussaki et al., 2019; Wolfert et al., 2017), University (Barreto & Amaral, 2018; Braun et al., 2018; Ingram & Maye, 2020; Jakku et al., 2019; Kernecker et al., 2020; Knierim et al., 2019), Venture Capital Firms (Braun et al., 2018; Jakku et al., 2019; Knierim et al., 2019; Rose & Chilvers, 2018; Wolfert et al., 2017), and Business accelerators (Braun et al., 2018; Jakku et al., 2019; Rose & Chilvers, 2018; Roussaki et al., 2019; Wolfert et al., 2017). A holistic vision can help develop affordable, scalable, and easily accessible solutions for Smart Farming.

3.3.Q3:What are the theoretical references for the Adoption of Smart Farming solutions in rural areas?

Once we selected the retrieved papers related to technology adoption, this research identifies theoretical references applying the snowball methodology (Lewis-Beck et al., 2004). Considering the idea of compatibility as a decisive factor for the innovation adoption process (Lioutas & Charatsari, 2020), We can go back to the theoretical framework of diffusion of innovations proposed by Rogers (Rogers, 1983). This theory explains how new ideas and technologies spread and why. This theory is essential due to current tools or procedures for improving technology adoption. (Balafoutis et al., 2020). Smart Farming Adoption also involves adopting, using, and adapting digital technologies on-farm. (Klerkx et al., 2019). Last, these are the main theoretical and methodological perspectives. Last, these are the main theoretical and methodological perspectives. (Klerkx et al., 2019): (i) adoption and diffusion theory. (ii) Behavioral psychology. (iii) Practice theory. (iv) Assemblage theory. (v) Cost and benefit modeling. (vi) Econometrics, Evolutionary economics. And (vii) Innovation systems (Klerkx et al., 2019). Based on the snowball method and early adoption on smallholder farms, we highlight internet penetration and training as essential for SFA and a knowledge source in transitional agriculture.(Janc et al., 2019; Knierim et al., 2019).

It then discusses internet penetration and its benefits. Michels et al. results were comparable (Michels et al., 2020) because co-design must consider Internet penetration due to age, farm size, location, and Internet familiarity are risks associated with mobile internet adoption in agriculture. Indeed, "Identifying factors influencing mobile internet adoption can help policymakers and businesses develop marketing strategies for mobile farm equipment (Michels et al., 2020). To close this question, we return to the idea of Klerkx et al. (2012) (Klerkx et al., 2012). The authors researched methods of Agricultural Innovation Systems (AIS). This work presents an in-depth analysis of the main elements: The evolution in

thinking on systems approaches as a co-evolutionary process (i.e., combined technological, social, economic, and institutional change). The AIS' differences in conceptualization and operationalization and the interactions between multi-actor, infrastructures, policies, and institutions. Key enablers and disablers of AIS. Methods for researching AIS. Moreover, Interventions at different levels stimulate AIS. This viewpoint provides a comprehensive and extensive view of actors and factors that co-determine innovation because of potential adopters' values, experiences, and need to improve Smart Farming Adoption (Lioutas & Charatsari, 2020).

3.4.Q4:What IoT technologies have been implemented in rural areas to support the work of farmers

This work investigates and explores Smart Farming Technologies available on retrieved documents. As a first approximation, all technologies applied to Smart Farming can be nested with the Agriculture Internet of things Domain (J. Doshi et al., 2019; Kamilaris et al., 2016; Talavera et al., 2017). However, a more detailed analysis is required to determine SFT. We present the main groups of technologies considering their application to research work or their highlighted importance: (i) Wireless Sensor Networks (Bacco et al., 2018; Choi & Jie, 2016; Roussaki et al., 2019; Suakanto et al., 2016). App (Alves et al., 2019; Bruce, 2016; Caffaro et al., 2020; Marimuthu et al., 2017; Roussaki et al., 2019). (ii) Big Data (Caffaro et al., 2020; Wolfert et al., 2017). (iii) Cloud computing (Alves et al., 2019; Caffaro et al., 2020; Roussaki et al., 2019; Suakanto et al., 2016). (iv) Databases and terminals (Alves et al., 2019; Barreto & Amaral, 2018; Choi & Jie, 2016; Wiseman et al., 2019). (v) Digital Twins (Alves et al., 2019). (vi) Decision Support systems (Alves et al., 2019; Caffaro et al., 2020; Z. Doshi et al., 2018; Roussaki et al., 2019; Suakanto et al., 2016; Zhai et al., 2020). (vii) Embedded system (Caffaro et al., 2020; Choi & Jie, 2016). (viii) Internet, website, and Social networks (Braun et al., 2018; Bruce, 2016; Janc et al., 2019; Knierim et al., 2019; Marimuthu et al., 2017; Michels et al., 2020; Musat et al., 2018). (ix) IoT (Bacco et al., 2018; Braun et al., 2018; Caffaro et al., 2020; Lioutas & Charatsari, 2020). (x) Sensors (Choi & Jie, 2016; Roussaki et al., 2019). (xi) Software as a service (Caffaro et al., 2020; Kruize et al., 2016; Roussaki et al., 2019). (xii) UAV and UGV (Bacco et al., 2018; Caffaro et al., 2020)

Conclusions

Based on the findings, the main conclusion for this work is that developing Smart Farming Technologies to fulfill sustainable development goals requires a change of focus to smallholder farm requirements. This transition is necessary to apply methodologies such as co-design, user-centered design, and participatory design, considering the whole perspectives of sustainable food value chain stakeholders. Furthermore, Smart Farming solutions will not include only the engineer perspective but also integrate social science to facilitate technology adoption in an on-site context. The overcoming challenges include: (i) Adopting knowledge from experienced experts. (ii) Enhance accessibility, Improve usability. (iii) Enriching Decision Supports Systems. (iv) Reduce technology acquisition costs and improve Resource

efficiency. (v) Guarantee Cyber-security. (vi) Improve Business Continuity, Crisis Management, Leadership, and Governance.

References

- ALVES, R. G., SOUZA, G., MAIA, R. F., TRAN, A. L. H., KAMIENSKI, C., SOININEN, J.-P., AQUINO, P. T., & LIMA, F. (2019). A digital twin for smart farming. *2019 IEEE Global Humanitarian Technology Conference (GHTC)*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/GHTC46095.2019.9033075>
- ANDRIEU, N., HOWLAND, F., ACOSTA-ALBA, I., LE COQ, J.-F., OSORIO-GARCIA, A. M., MARTINEZ-BARON, D., GAMBA-TRIMIÑO, C., LOBOGUERRERO, A. M., & CHIA, E. (2019). Co-designing Climate-Smart Farming Systems With Local Stakeholders: A Methodological Framework for Achieving Large-Scale Change. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00037>
- AYRE, M., MC COLLUM, V., WATERS, W., SAMSON, P., CURRO, A., NETTLE, R., PASCHEN, J.-A., KING, B., & REICHEL, N. (2019). Supporting and practising digital innovation with advisers in smart farming. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90–91, 100302. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.05.001>
- BACCO, M., BERTON, A., FERRO, E., GENNARO, C., GOTTA, A., MATTEOLI, S., PAONESSA, F., RUGGERI, M., VIRONE, G., & ZANELLA, A. (2018). Smart farming: Opportunities, challenges and technology enablers. *2018 IoT Vertical and Topical Summit on Agriculture - Tuscany (IOT Tuscany)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/IOT-TUSCANY.2018.8373043>
- BALAFOUTIS, A. T., EVERT, F. K. VAN, & FOUNTAS, S. (2020). Smart Farming Technology Trends: Economic and Environmental Effects, Labor Impact, and Adoption Readiness. *Agronomy*, 10(5), 743. <https://doi.org/10.3390/agronomy10050743>
- BARRETO, L., & AMARAL, A. (2018). Smart Farming: Cyber Security Challenges. *2018 International Conference on Intelligent Systems (IS)*, 870–876. <https://doi.org/10.1109/IS.2018.8710531>
- BRAUN, A.-T., COLANGELO, E., & STECKEL, T. (2018). Farming in the Era of Industrie 4.0. *Procedia CIRP*, 72, 979–984. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.176>
- BRUCE, T. J. A. (2016). The CROPROTECT project and wider opportunities to improve farm productivity through web-based knowledge exchange. *Food and Energy Security*, 5(2), 89–96. <https://doi.org/10.1002/fes3.80>
- CAFFARO, F., & CAVALLO, E. (2019). The Effects of Individual Variables, Farming System Characteristics and Perceived Barriers on Actual Use of Smart Farming Technologies: Evidence from the Piedmont Region, Northwestern Italy. *Agriculture*, 9(5), 111. <https://doi.org/10.3390/agriculture9050111>
- CAFFARO, F., & CAVALLO, E. (2020). Perceived Barriers to the Adoption of Smart Farming Technologies in Piedmont Region, Northwestern Italy: The Role of User and Farm Variables. In *International Mid-Term Conference of the Italian Association of Agricultural Engineering* (pp. 681–689). https://doi.org/10.1007/978-3-030-39299-4_74

- CAFFARO, F., MICHELETTI CREMASCO, M., ROCCATO, M., & CAVALLO, E. (2020). Drivers of farmers' intention to adopt technological innovations in Italy: The role of information sources, perceived usefulness, and perceived ease of use. *Journal of Rural Studies*, 76, 264–271. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.04.028>
- CHOI, W.-H., & JIE, M.-S. (2016). Auto Plants Growing Embedded System Design Using Wireless Sensor Networks. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*, 11(4), 147–156. <https://doi.org/10.14257/ijmue.2016.11.4.15>
- DAVIS, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
- DOSHI, J., PATEL, T., & BHARTI, S. KUMAR. (2019). Smart Farming using IoT, a solution for optimally monitoring farming conditions. *Procedia Computer Science*, 160, 746–751. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.016>
- DOSHI, Z., NADKARNI, S., AGRAWAL, R., & SHAH, N. (2018). AgroConsultant: Intelligent Crop Recommendation System Using Machine Learning Algorithms. *2018 Fourth International Conference on Computing Communication Control and Automation (ICCUBEA)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICCUBEA.2018.8697349>
- EASTWOOD, C. R., & RENWICK, A. (2020). Innovation Uncertainty Impacts the Adoption of Smarter Farming Approaches. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00024>
- FAO. (2014). Developing sustainable food value chains: guiding principles. In *Fao* (1st ed.). FAO Publications.
- FAO. (2018). *e-Agriculture Newsletter No.1*.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. (2020). *Family Farming Knowledge Platform*. Theme. <http://www.fao.org/family-farming/themes/small-family-farmers/en/>
- INGRAM, J., & MAYE, D. (2020). What Are the Implications of Digitalisation for Agricultural Knowledge? *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00066>
- ITU. (2018a). *Resolution 71: Strategic plan for the Union for 2020-2023*.
- ITU. (2018b). *Resolution 200: Connect 2030 Agenda for global telecommunication/information and communication technology, including broadband, for sustainable development*.
- JAKKU, E., TAYLOR, B., FLEMING, A., MASON, C., FIELKE, S., SOUNNESS, C., & THORBURN, P. (2019). “If they don't tell us what they do with it, why would we trust them?” Trust, transparency and benefit-sharing in Smart Farming. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90–91, 100285. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2018.11.002>
- JANC, K., CZAPIEWSKI, K., & WÓJCIK, M. (2019). In the starting blocks for smart agriculture: The internet as a source of knowledge in transitional agriculture. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90–91, 100309. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100309>
- KAMILARIS, A., GAO, F., PRENAFETA-BOLDU, F. X., & ALI, M. I. (2016). Agri-IoT: A semantic framework for Internet of Things-enabled smart farming applications. *2016 IEEE 3rd World Forum on Internet of Things (WF-IoT)*, 442–447. <https://doi.org/10.1109/WF-IoT.2016.7845467>

- KAMPKER, A., STICH, V., JUSSEN, P., MOSER, B., & KUNTZ, J. (2019). Business Models for Industrial Smart Services – The Example of a Digital Twin for a Product-Service-System for Potato Harvesting. *Procedia CIRP*, 83, 534–540. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.04.114>
- KERNECKER, M., KNIERIM, A., WURBS, A., KRAUS, T., & BORGES, F. (2020). Experience versus expectation: farmers' perceptions of smart farming technologies for cropping systems across Europe. *Precision Agriculture*, 21(1), 34–50. <https://doi.org/10.1007/s11119-019-09651-z>
- KLERKX, L., JAKKU, E., & LABARTHE, P. (2019). A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90–91, 100315. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315>
- KLERKX, L., VAN MIERLO, B., & LEEUWIS, C. (2012). Evolution of systems approaches to agricultural innovation: concepts, analysis and interventions. In *Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic* (pp. 457–483). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4503-2_20
- KNIERIM, A., KERNECKER, M., ERDLE, K., KRAUS, T., BORGES, F., & WURBS, A. (2019). Smart farming technology innovations – Insights and reflections from the German Smart-AKIS hub. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90–91, 100314. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100314>
- KOLIPAKA, V. R. R. (2020). Predictive analytics using cross media features in precision farming. *International Journal of Speech Technology*, 23(1), 57–69. <https://doi.org/10.1007/s10772-020-09669-z>
- KRUIZE, J. W., WOLFERT, J., SCHOLTEN, H., VERDOUW, C. N., KASSAHUN, A., & BEULENS, A. J. M. (2016). A reference architecture for Farm Software Ecosystems. *Computers and Electronics in Agriculture*, 125, 12–28. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2016.04.011>
- LEWIS-BECK, M. S., BRYMAN, A., & LIAO, T. F. (EDS.). (2004). Snowball Sampling. In *The SAGE Encyclopedia of Social Science Research Methods*. Sage Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781412950589.n931>
- LEZOUCHE, M., HERNANDEZ, J. E., ALEMANY DÍAZ, M. DEL M. E., PANETTO, H., & KACPRZYK, J. (2020). Agri-food 4.0: A survey of the supply chains and technologies for the future agriculture. *Computers in Industry*, 117, 103187. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2020.103187>
- LIOUTAS, E. D., & CHARATSARI, C. (2020). Smart farming and short food supply chains: Are they compatible? *Land Use Policy*, 94, 104541. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104541>
- LIOUTAS, E. D., CHARATSARI, C., LA ROCCA, G., & DE ROSA, M. (2019). Key questions on the use of big data in farming: An activity theory approach. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90–91, 100297. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.04.003>
- MAKINDE, A., ISLAM, M. M., & SCOTT, S. D. (2019). Opportunities for ACI in PLF. *Proceedings of the Sixth International Conference on Animal-Computer Interaction*, 1–6. <https://doi.org/10.1145/3371049.3371055>
- MARIMUTHU, R., ALAMELU, M., SURESH, A., & KANAGARAJ, S. (2017). Design and development of a persuasive technology method to encourage smart farming. *2017 IEEE Region 10*

- Humanitarian Technology Conference (R10-HTC)*, 165–169. <https://doi.org/10.1109/R10-HTC.2017.8288930>
- MICHELS, M., FECKE, W., FEIL, J., MUSSHOF, O., LÜLFS-BADEN, F., & KRONE, S. (2020). “Anytime, anyplace, anywhere”—A sample selection model of mobile internet adoption in german agriculture. *Agribusiness*, 36(2), 192–207. <https://doi.org/10.1002/agr.21635>
- MUSAT, G.-A., COLEZEA, M., POP, F., NEGRU, C., MOCANU, M., ESPOSITO, C., & CASTIGLIONE, A. (2018). Advanced services for efficient management of smart farms. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 116, 3–17. <https://doi.org/10.1016/j.jpdc.2017.10.017>
- PIVOTO, D., BARHAM, B., WAQUIL, P. D., FOGUESATTO, C. R., CORTE, V. F. D., ZHANG, D., & TALAMINI, E. (2019). Factors influencing the adoption of smart farming by Brazilian grain farmers. *International Food and Agribusiness Management Review*, 22(4), 571–588. <https://doi.org/10.22434/IFAMR2018.0086>
- ROGERS, E. M. (1983). *Diffusion of Innovations* (Third Edit). The Free Press.
- ROSE, D. C., & CHILVERS, J. (2018). Agriculture 4.0: Broadening Responsible Innovation in an Era of Smart Farming. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 2(87), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2018.00087>
- ROUSSAKI, I., KOSMIDES, P., ROUTIS, G., DOOLIN, K., PEVTSCHIN, V., & MARGUGLIO, A. (2019). A Multi-Actor Approach to promote the employment of IoT in Agriculture. *2019 Global IoT Summit (GloTS)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/GIOTS.2019.8766416>
- SAIZ-RUBIO, V., & ROVIRA-MÁS, F. (2020). From Smart Farming towards Agriculture 5.0: A Review on Crop Data Management. *Agronomy*, 10(2), 207. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020207>
- SARRI, D., LOMBARDO, S., PAGLIAI, A., PERNA, C., LISCI, R., DE PASCALE, V., RIMEDIOTTI, M., CENCINI, G., & VIERI, M. (2020). Smart Farming Introduction in Wine Farms: A Systematic Review and a New Proposal. *Sustainability*, 12(17), 7191. <https://doi.org/10.3390/su12177191>
- SNAPP, S., & POUND, B. (2017). Farming Systems for Sustainable Intensification. In *Agricultural Systems* (pp. 93–122). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802070-8.00004-9>
- SOTT, M. K., FURSTENAU, L. B., KIPPER, L. M., GIRALDO, F. D., LOPEZ-ROBLES, J. R., COBO, M. J., ZAHID, A., ABBASI, Q. H., & IMRAN, M. A. (2020). Precision Techniques and Agriculture 4.0 Technologies to Promote Sustainability in the Coffee Sector: State of the Art, Challenges and Future Trends. *IEEE Access*, 8, 149854–149867. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3016325>
- SUAKANTO, S., ENGEL, V. J. L., HUTAGALUNG, M., & ANGELA, D. (2016). Sensor networks data acquisition and task management for decision support of smart farming. *2016 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICITSI.2016.7858233>
- SUEBSOMBUT, P., CHERNBUMROONG, S., SUREEPHONG, P., JAROENWANIT, P., PHUENSANE, P., & SEKHARI, A. (2020). Comparison of Smart Agriculture Literacy of Farmers

- in Thailand. *2020 Joint International Conference on Digital Arts, Media and Technology with ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering (ECTI DAMT & NCON)*, 242–245. <https://doi.org/10.1109/ECTIDAMTNCN48261.2020.9090695>
- TALAVERA, J. M., TOBÓN, L. E., GÓMEZ, J. A., CULMAN, M. A., ARANDA, J. M., PARRA, D. T., QUIROZ, L. A., HOYOS, A., & GARRETA, L. E. (2017). Review of IoT applications in agro-industrial and environmental fields. *Computers and Electronics in Agriculture*, *142*, 283–297. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2017.09.015>
- VAN DER BURG, S., BOGAARDT, M.-J., & WOLFERT, S. (2019). Ethics of smart farming: Current questions and directions for responsible innovation towards the future. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, *90–91*, 100289. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.01.001>
- VAN ES, H., & WOODARD, J. (2017). Innovation in Agriculture and Food Systems in the Digital Age. In *THE GLOBAL INNOVATION INDEX 2017* (1st ed., pp. 97–104).
- VENKATESH, MORRIS, DAVIS, & DAVIS. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, *27*(3), 425. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- WISEMAN, L., SANDERSON, J., ZHANG, A., & JAKKU, E. (2019). Farmers and their data: An examination of farmers' reluctance to share their data through the lens of the laws impacting smart farming. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, *90–91*, 100301. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.04.007>
- WOLFERT, S., GE, L., VERDOUW, C., & BOGAARDT, M.-J. (2017). Big Data in Smart Farming – A review. *Agricultural Systems*, *153*, 69–80. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023>
- XIN, J., & ZAZUETA, F. (2016). Technology trends in ICT - towards data-driven, farmer-centered and knowledge-based hybrid cloud architectures for smart farming. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, *18*(4), 275–279.
- ZHAI, Z., MARTÍNEZ, J. F., BELTRAN, V., & MARTÍNEZ, N. L. (2020). Decision support systems for agriculture 4.0: Survey and challenges. *Computers and Electronics in Agriculture*, *170*, 105256. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105256>

A framework to improve surgery roadmap efficiency based on design thinking, lean manufacturing techniques, and operations research applications

^aLeonardo H. Talero-Sarmiento , ^bLaura Y. Escobar-Rodríguez, ^cGloria A. Cupaban, ^dMauren S. Cardenas-Fontecha, ^eFeisar E. Moreno-Corzo, ^fDiana T. Parra-Sanchez 

^aUniversidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia, Ingeniería Industrial , ltalero@unab.edu.co; ^b Universidad Autónoma de Bucaramanga, Ingeniería Industrial lescobar718@unab.edu.co; ^cClínica FOSCAL, Jefe de Calidad y Planeación gloria.cupaban@foscal.com.co; ^d Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, Maestría en experiencia de usuario mcardenasf@unadvirtual.edu.co; ^eClínica FOSCAL, líder en desarrollo digital, feisar.moreno@foscal.com.co; ^f Universidad Autónoma de Bucaramanga, Ingeniería, dparra486@unab.edu.co.

How to cite: Talero-Sarmiento, L. H.; Escobar-Rodríguez, L. Y.; Cupaban, G. A.; Cárdenas-Fontecha, M. S.; Moreno-Corzo, F. E.; Parra-Sánchez, D. T. 2022. A framework to improve surgery roadmap efficiency based on design thinking, lean manufacturing techniques, and operations research applications. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15747>

Abstract

A surgery patient is a unique medical patient due to its requirements, not in the treatment itself but its prevention of post-operative complications affecting the user's close circle experience. Indeed, the patient journey is a crucial cross-functional business process because of the action and information flow between stakeholders and medical systems. Poor patient flow can reduce productivity, increase the risk of harming patients, and reduce the level of quality perceived by patients. Thus, hospitals can enhance the quality of the processes by understanding this roadmap.

Consequently, this work focuses on establishing a framework that details the medical patient roadmap considering three approaches: Design Thinking (DT), Lean Manufacturing Techniques, and Operations Research Applications (OR). This work implements the Lean manufacturing Techniques in healthcare (a.k.a., Lean Healthcare) to describe the roadmap's processes, bottlenecks, and mapping value. In parallel, the Design Thinking tools help to draw solutions through co-creation processes, including various stakeholders such as doctors, nurses, engineers, patients, and support staff. Finally, the Simulation tools help enhance the rapid prototyping regarding the roadmap's process modification.

A framework to improve surgery roadmap efficiency based on design thinking, lean manufacturing techniques, and operations research applications.

This work implements the three approaches in a healthcare institution in Colombia to improve surgery roadmap efficiency and compiled them into a theoretical framework.

Keywords: *Lean Healthcare, Practical Innovation, Framework, efficiency.*

Introduction

Ensuring a healthy life and promoting the well-being of all ages is essential for building prosperous societies (UN, 2015; United Nations, 2015). Thus, it is vital to consider the different advances that have been made in public policy issues to improve people's health and well-being. Unfortunately, there are still inequalities in access to health care. This inequality is why one of the objectives proposed in the 2030 Agenda for Sustainable Development focuses on meeting people's health and well-being needs (UN, 2015; United Nations, 2015). In particular, SDG 8 proposes "to achieve universal health coverage, including financial risk protection, access to quality essential healthcare services and access to safe, effective, quality and affordable essential medicines and vaccines for all" ((Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2020). Similarly, this objective also raises the need to increase health financing and support for the workforce in developing countries, suggesting promoting the recruitment, upgrading, training, and retention of health personnel in developing countries.

Consequently, the UN's members have national, departmental, and local policies aligned with the 2030 Agenda for Sustainable Development. For instance, the Colombian government has the pact for equity, presented by the current government in the national development plan, establishing "Health for all: with quality and efficiency, sustainable for all." For the above, the main objectives are to achieve user satisfaction by providing more outstanding quality and opportunity in care, as well as providing human talent and health infrastructure to the regions of the country according to their needs" (Departamento Nacional de Planeación, 2019). At the state level, this work highlights the Santander case. The 2020-2023 development plan proposes the social and environmental balance as strategic. (Gobernación de Santander, 2020). This component has, among others, the objective of improving the population's health conditions and the adequacy of the supply of services to achieve the expected results in the health of individuals, families (and communities) to guarantee the right to health in the state.

The Santander case is remarkable due to the different healthcare institutions that meet the demand for health services in the department. This work highlights the particular case of the FOSCAL organization. This institution has emergency rooms, general, ophthalmological, outpatient surgery, intensive care units for adults and pediatrics, and hospitalization, among other specialized layouts. Indeed, the organization generates around 2,000 direct and 700 indirect jobs and has 350 health specialists, 410 hospital beds, 102 intensive care units, and

27 surgery rooms. (Clínica Foscal, 2021). Considering the complexity of the services it provides, the FOSCAL Medical Complex has defined social responsibility as a guiding principle within its guidelines, looking to contribute to the sustainable development of the health sector, the improvement of its working population, the reduction of impacts on the environment, the provision of safe and humanized services, and support for the most vulnerable population, as well as society in general (Clínica FOSCAL, 2021).

In this sense, this work proposes to develop a framework to improve surgery roadmap efficiency based on design thinking, lean manufacturing techniques, and operations research applications. This work uses the FOSCAL organization's capabilities to analyze the current state of its processes and propose improvement strategies that will positively impact the monitoring indicators. These indicators' improvement will relate to the quality of the service provided to the population. Nevertheless, this work delimits the attention processes to two main ones: General Surgery (GS) and Ophthalmological Surgery (OS) services. Both processes represent fundamental components of the health system, and good practices in these services positively impact the system's overall performance.

Indeed, surgery is an action-oriented medical discipline and is of the utmost importance for the timely resolution of different surgical pathologies that, depending on their severity, will require different types and times of intervention. Consequently, there is significant variability in the care route of the surgery rooms, so increasing the efficiency of the activities that comprise it represents a fundamental objective for the FOSCAL organization. This optimization implies a better quality of attention to the end-user, which generates well-being for the community. Likewise, the entity will be able to standardize, improve productivity, and organize the different processes so that the patients flow across the process the best possible. So, quality, satisfaction, and opportunity indicators reflect this enhancing approach. On the other hand, the institution benefits from its good image and organizational and care work, thus generating value for its stakeholders.

1.Aims and objectives

Considering the significant variability in the care route of the surgery rooms, increasing the efficiency of the activities that comprise patients' attention represents a fundamental objective for organizations in the health area and research centers, including universities. This work highlights joint work between academy and industry in the context of applied research in topics such as process improvement, innovation management, and digital transformation. Thus, this work requires heterogeneous professional profiles, including quality management, nurses, surgeons, engineers, and human resources professionals, to get a comprehensive strategy for fulfilling the third sustainable development goal. In summary, this project proposes a framework to improve surgery roadmap efficiency based on design thinking, lean manufacturing techniques, and operations research applications, working on an applied case in the FOSCAL organization.

2.Methodology

Continuous improvement practices in the health area make it possible to increase the efficiency of care systems. Costa & Godinho Filho (2016) indicate that most applied methodologies: 5S, Team Problem Solving, Spaghetti Diagram, Workload Balancing, Continuous Flow Analysis, Andon, Kaizen Event, Jidoka, Kanban, Product Flow Analysis, Poka-yoke, Process Redesign, Heijunka, Process Redesign physical work environment, and work standardization. The importance of improving efficiency in care routes in the health sector is such that it is a topic of research interest in the best academic and health institutions worldwide, such as Harvard Medical School (Maruthappu et al., 2016; Overdyk et al., 2016; Specht et al., 2020; Xu et al., 2019), Massachusetts General Hospital (Chen et al., 2009; Overdyk et al., 2016), Medical University of South Carolina (Catchpole et al., 2018; Jain et al., 2016), o Toronto University (Braddock et al., 2008). These researches are empirical, meaning each service provider unit or institution has characteristics in its processes and human capital that make them unique; therefore, it is necessary to develop custom upgrades processes.

Consequently, empirical and longitudinal studies must improve surgery roadmap efficiency. This work analyses a hypothetical sample representing end-users (patients) (Heumann et al., 2016; Walpole & Myers, 2012). This work uses mixed methods (Timans et al., 2019), such as: (i) the system description using lean manufacturing tools (Wang, 2010) and design thinking, (ii) the analysis of alternatives through a set of numerical simulation techniques and operations research (Association for Computing Machinery, 2020; Hillier & Lieberman, 2001), (iii) the software deployment using iterative methodologies (Boehm, 1986; Cockburn, 2004), the technology transfer assessment analyzing the perceived ease-of-use (Davis, 1989; Nguyen et al., 2020) and usability (Sauro & Lewis, 2016; Sharp et al., 2019). Next, there is a brief description of the methods implemented.

The main objective of Lean healthcare is to identify and eliminate operational waste, focusing on improving patient flow through the healthcare system (Akmal et al., 2020). Recently, in these organizations, the provision of health services has been approached from the patient's point of view and not from departments or functions. In search of more effective and efficient care, healthcare organizations are considering comprehensive improvement systems for their services' essential functions and processes.

Design thinking stood out as a research and applied innovation framework which gives priority to the users of a product or service, involving collaborative work and actions aimed at the rapid creation of prototypes from their ideas (Roberts et al., 2016), as a consequence of the rapid and accelerated changes in the market towards integrated products and services. Indeed, organizations must invest in innovation strategies, staff training, and close relationship with the client. Thus, Design thinking helps implement this strategy in the execution and analysis of the activities, favoring an iterative process.

Operational research aims to support decision-making in solving real problems through mathematical and computer models. In health systems, this approach has applications through different techniques, such as Discrete Event Simulation, linear programming, integer linear programming, Markov chains, queuing theory, and data envelopment analysis, among others. Using and applying these methods will help managers understand the system and its processes from a comprehensive perspective, favoring personnel management, cost control, and the study of productivity (Bagherian et al., 2020).

3.Results

This work defines an iterative framework with four stages based on the theoretical background and preliminary results. The stakeholders work together across the stages, including Decision-makers, Investors, Surgeons, Engineers, Nurses, Patients, Secretaries, Support staff, and Undergraduate students. Depending on the current stage, the interaction between stakeholders will change. Another critical point is the iterative structure of the framework due to two aspects. Firstly is the continuous improvement in the institution to apply optimization strategies frequently. Secondly, the life-cycle design supports this framework because it is necessary to implement rapid prototyping to generate and improve solutions quickly. Fig. 1 summarizes the framework wherein the activities in each stage could go forward or backward.

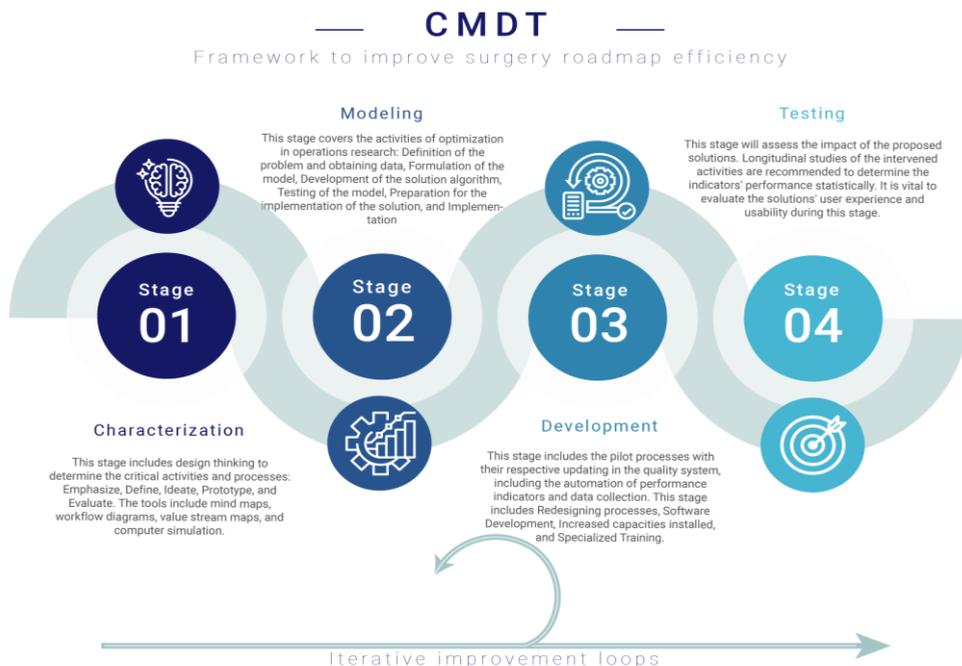


Fig. 1 Framework to improve surgery roadmap efficiency

Implementing mixed methods is crucial to knowledge generation regarding the surgery roadmap. For instance, available information about the beginning and end times of the patient in the surgery roadmap is rarely due to the system complexity, no matter the use of robust software such as SAP in this applied example. In the Colombian context, this complexity appears because even if the patient enters an institution-building, the software does not necessarily record the patient's admission. Other cases occur when the patient cannot enter the institution but is already waiting to start the route. Then, matching the recording data with semi-structured interviews allows the researcher to model the system using software like process simulation. That software such as Felxsim, Arena, Promodel, or high-level software such as Python, MatLab, and R, among others, allows estimating the capacity of the roadmap quickly and at low cost instead of generating a time analysis process by process. Nevertheless, this approach occurs when the stakeholders work together to describe the system using lean manufacturing tools.

On the other hand, stages Three and Furth focus on the solution implementation. Those solutions depend on decision-makers, and the current budget, including the Automation of performance indicators and data collection, Redesigning processes, Software Development, Increased capacities installed, and Specialized Training. Nevertheless, to guarantee continuous improvements, it is necessary to test the deployed solution, including process performances and the interaction between end-users (e.g., patients, support staff, decision-makers, and healthcare professionals) and machinery covering software, hardware, and data.

Discussions

From the two-stage process regarding literature review and empirical findings above, key results indicate the relevance of exploring mixed methods to enhance the co-creation process. (i) Several researchers investigated the application of lean manufacturing techniques in the health sector. (ii) Instead of spending resources on data gathering (money and time), combining semi-structured interviews and simulation tools allows the system description and the estimation of performance indicators. (iii) This study helps researchers to identify stakeholders, strategies, and tools to generate solutions related to improving surgery roadmap efficiency. (iv) It is necessary to evaluate the solutions' ease-of-use and usability because the system complexity demands the custom solutions for centered users. Nevertheless, it is necessary to implement this approach to validate the times and number of loops to generate a solution. The preliminary results in the FOSCAL institution led us to estimate the process baseline. Thus, in future works, we will implement the solution to compare the performance indicators and validate the framework.

References

- AKMAL, A., GREATBANKS, R., & FOOTE, J. (2020). Lean thinking in healthcare – Findings from a systematic literature network and bibliometric analysis. *Health Policy*, 124(6), 615–627. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2020.04.008>

- ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY. (2020). *Computer Classification System*. Theory of Computation: Mathematical Optimization. <https://dl.acm.org/ccs>
- BAGHERIAN, H., JAHANBAKHS, M., & TAVAKOLI, N. (2020). A review on the use of operational research techniques in the medical records department. *Proceedings of Singapore Healthcare*, 29(1), 42–49. <https://doi.org/10.1177/2010105819899113>
- BOEHM, B. (1986). A spiral model of software development and enhancement. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 11(4), 14–24. <https://doi.org/10.1145/12944.12948>
- BRADDOCK, C., HUDAK, P. L., FELDMAN, J. J., BEREKNYEI, S., FRANKEL, R. M., & LEVINSON, W. (2008). “Surgery Is Certainly One Good Option”: Quality and Time-Efficiency of Informed Decision-Making in Surgery. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 90(9). <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.00840>
- CATCHPOLE, K. R., HALLETT, E., CURTIS, S., MIRCHI, T., SOUDERS, C. P., & ANGER, J. T. (2018). Diagnosing barriers to safety and efficiency in robotic surgery. *Ergonomics*, 61(1). <https://doi.org/10.1080/00140139.2017.1298845>
- CHEN, A. E., EGLI, D., NIAKAN, K., DENG, J., AKUTSU, H., YAMAKI, M., COWAN, C., FITZGERALD, C., ZHANG, K., MELTON, D. A., & EGGAN, K. (2009). Optimal Timing of Inner Cell Mass Isolation Increases the Efficiency of Human Embryonic Stem Cell Derivation and Allows Generation of Sibling Cell Lines. *Cell Stem Cell*, 4(2). <https://doi.org/10.1016/j.stem.2008.12.001>
- CLÍNICA FOSCAL. (2021, September 3). *FOSCAL: Institución*. FOSCAL: Institución. CLÍNICA FOSCAL. (2021, September 3). *FOSCAL: Responsabilidad*. FOSCAL: Responsabilidad.
- COCKBURN, A. (2004). *Crystal Clear a Human-Powered Methodology for Small Teams* (First). Addison-Wesley Professional.
- COSTA, L. B. M., & GODINHO FILHO, M. (2016). Lean healthcare: review, classification and analysis of literature. *Production Planning & Control*, 27(10). <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1143131>
- DAVIS, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. (2019). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad*.
- GOBERNACIÓN DE SANTANDER. (2020). *Santander siempre contigo y para el mundo. Plan de desarrollo 2020 - 2030*.
- HEUMANN, C., SCHOMAKER, M., & SHALABH. (2016). *Introduction to Statistics and Data Analysis*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-46162-5>
- HILLIER, F. S., & LIEBERMAN, G. (2001). *Introduction to Operations Research* (K. Kane, Ed.; 7th ed.). McGraw-Hill. JAIN, M., FRY, B. T., HESS, L. W., ANGER, J. T., GEWERTZ, B. L., & CATCHPOLE, K. (2016). Barriers to efficiency in robotic surgery: the resident effect. *Journal of Surgical Research*, 205(2). <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.06.092>

- MARUTHAPPU, M., DUCLOS, A., ZHOU, C. D., LIPSITZ, S. R., WRIGHT, J., ORGILL, D., & CARTY, M. J. (2016). The impact of team familiarity and surgical experience on operative efficiency: a retrospective analysis. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 109(4). <https://doi.org/10.1177/0141076816634317>
- NGUYEN, M., FUJIOKA, J., WENTLANDT, K., ONABAJO, N., WONG, I., BHATIA, R. S., BHATTACHARYYA, O., & STAMENOVA, V. (2020). Using the technology acceptance model to explore health provider and administrator perceptions of the usefulness and ease of using technology in palliative care. *BMC Palliative Care*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12904-020-00644-8>
- OVERDYK, F. J., DOWLING, O., NEWMAN, S., GLATT, D., CHESTER, M., ARMELLINO, D., COLE, B., LANDIS, G. S., SCHOENFELD, D., & DICAPUA, J. F. (2016). Remote video auditing with real-time feedback in an academic surgical suite improves safety and efficiency metrics: a cluster randomised study. *BMJ Quality & Safety*, 25(12). <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2015-004226>
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD). (2020). *OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE*. <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- ROBERTS, J. P., FISHER, T. R., TROWBRIDGE, M. J., & BENT, C. (2016). A design thinking framework for healthcare management and innovation. *Healthcare*, 4(1), 11–14. <https://doi.org/10.1016/j.hjdsi.2015.12.002>
- SAURO, J., & LEWIS, J. R. (2016). *Quantifying the User Experience* (2nd ed.). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2015-0-06873-3>
- SHARP, H., PREECE, J., & ROGERS, Y. (2019). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction* (5th ed.). John Wiley & Sons Inc.
- SPECHT, M., SOBTI, N., ROSADO, N., TOMCZYK, E., ABBATE, O., ELLIS, D., & LIAO, E. C. (2020). High-Efficiency Same-Day Approach to Breast Reconstruction During the COVID-19 Crisis. *Breast Cancer Research and Treatment*, 182(3). <https://doi.org/10.1007/s10549-020-05739-7>
- TIMANS, R., WOUTERS, P., & HEILBRON, J. (2019). Mixed methods research: what it is and what it could be. *Theory and Society*, 48(2), 193–216. <https://doi.org/10.1007/s11186-019-09345-5>
- UN. (2015). United Nations Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1. In *United Nations*. UNITED NATIONS. (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development Preamble. In *United Nations*. <https://doi.org/10.1163/157180910X12665776638740>
- WALPOLE, R., & MYERS, R. H. (2012). Probability and Statistics for Engineers and Scientists. In *Power* (Vol. 3rd).
- WANG, J. X. (2010). *Lean Manufacturing*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420086034>
- XU, R., BATTER, T. H., BASTA, S., LEVINE, W. C., & EISNER, B. H. (2019). Improvements in Ureteroscopy Efficiency When Performed at an Ambulatory Surgery Center. *Urology Practice*, 6(5). <https://doi.org/10.1097/UPJ.0000000000000031>

Methodology to "decipher" the electricity bill of a prosumer in Spain: application to practice 4 of the course Generation, Transmission, and Distribution of Electricity

^aCarlos Varga-Salgado , ^bLina Montuori, ^cManuel Alcazar-Ortega, ^dDavid Alfonso-Solar

^aUniversitat Politècnica de València, Departamento de Ingeniería Eléctrica (España), carvarsa@upvnet.upv.es; ^bUniversitat Politècnica de València, Departamento de Termodinámica Aplicada, lmontuori@upvnet.upv.es; ^cUniversitat Politècnica de València, Departamento de Ingeniería Eléctrica, malcazar@iie.upv.es; ^dUniversitat Politècnica de València, Departamento de Termodinámica Aplicada, daalso@iie.upv.es.

How to cite: Varga-Salgado, C.; Montuori, L.; Alcazar-Ortega, M.; Alfonso-Solar, D. 2022. Methodology to "decipher" the electricity bill of a prosumer in Spain: application to practice 4 of the course Generation, Transmission, and Distribution of Electricity. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15748>

Abstract

The calculation of the electricity bill components is not an easy task in Spain. Such calculation is even more complex when there is a renewable system in the equation consumer-producer (Prosumer). One of the skills that the student of the course on Generation, transmission, and distribution of electricity, belonging to the master's in industrial engineering at the Polytechnic University of Valencia in Spain, must learn is how to calculate an electricity bill. This paper aims to give the students a tool to learn how to estimate a prosumer electricity bill, employing a methodology that facilitates and makes learning faster. A real prosumer Electricity bill was employed, analyzed, and calculated. Each concept will be segregated and calculated, explaining how it was obtained. The tools used for carrying out the practice are MS excel and the web of i-DE for downloading the hourly data of the invoice. A detailed method to calculate the electricity bill was obtained as a final result.

Keywords: *Electricity bill, prosumer, Lab practice.*

Introduction

The model to calculate the electricity bill in Spain is complex, and it is not easy to calculate its cost. Because a PV system is added to the equation, the calculation is even more complicated when a prosumer is included. Several publications have analyzed the electricity bill and the energy cost, but since the model to estimate the electricity bill changed in June 2021, the information must be updated. (Alcazar-Ortega et al., 2019) explain how to calculate

the electricity bill through the regulation before June 2021. (Roldán-Fernández et al., 2021) explain the impact of the domestic PV system in the Iberian electricity market and the profitability of household PV self-consumption in Spain (Roldán Fernández et al., 2021). An estimation of electricity Bill savings for residential solar PV system owners is analyzed by (Fikru, 2019a). Also, the electricity bill forms the inequality of energy poverty is studied by (Aristondo et al., 2018). Additionally, other authors have estimated the potential to reduce the electricity bill cost (Fikru, 2019b; Javaid et al., 2021). Finally, (International Renewable Energy Agency (IRENA), 2019) analyzes the future of solar PV: Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects.

This paper analyzes how to estimate the electricity bill according to the State Official Gazette BOE-A-2021-7120 (Ministerio de Educación y Formación Profesional et al., 2019). This analysis is applied to one of the practices in the "Generation, Transmission, and Distribution of Electric Power" course belonging to the Master in Industrial Engineering at the Univesitat Politècnica de València, Spain. Among the topics to be analyzed by the students are components of an electricity bill and its estimation (Tariff 2.0 TD). The concepts are applied to a real case, obtaining the bill's final cost.

1.Method

In an electricity bill, one part of the total cost goes to the supplying company and the other part (regulated part) goes to the electrical system through the distribution company. A 2.0 TD electricity bill has three periods and includes the following Concepts (Cañas Peñuelas et al., 2020):

- a) Payments to the electricity supplier. It is a variable term that depends on energy consumption. The price depends on the agreement consumer-supplier in the liberalized market and the indexed prices in the daily market if the client accepts the Voluntary Price for Small Consumers (known in Spanish as PVPC - Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor).
- b) Payments to the electricity system for using the electrical grid. It consists of a variable term based on consumption plus a fixed period. The prices of both energy and contracted power are regulated. The payment to the electrical system includes energy (Fixed cost per kWh, the total variable cost depends on the consumed energy), contracted power, payments to the distribution company for meter rental, and Taxes (Electricity tax and VAT).

From June 2021, there is only one option of PVPC corresponding to the 2.0 TD tariff, which replaces the tariff, 2.0 A; 2.0 DHA, and 2.0 DHS. The 2.0 TD tariff is based on hourly discrimination and divided into different daily consumption periods. The tolls and charges applied to the electricity bill vary according to the consumption period, as shown in Fig. 1.

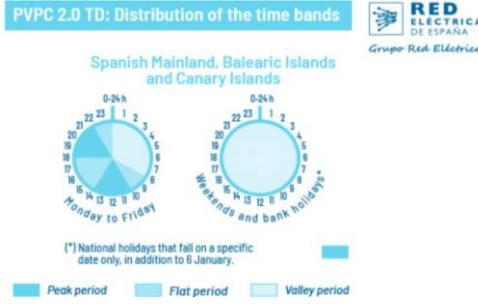


Fig. 1 Consumption periods – Tariff 2.0 TD (Voluntary price for the small consumer (PVPC) | Red Eléctrica, n.d.)

1.1. Estimation of the energy cost (E_{cost})

To estimate the term of the energy or energy costs (E_{cost}) it is used equation 1.

$$E_{cost} = \sum_{h=1}^{hour/month} E_h \cdot E_{cost,h} \quad (1)$$

Where: E_h is the energy consumed in each hour (h); $E_{cost,h}$ is the total energy price each hour, published by the System Operator (It includes tolls, hourly cost of the energy, hourly cost of the losses, and other system costs).

1.2. Cost of the power (P_{cost})

Regarding the cost of the power, it is estimated through equation 2.

$$P_{cost} = T_{cost} + C_{cost} + S_{cost} \quad (2)$$

Where: T_{cost} is the power term for the transmission and distribution tolls; C_{cost} is the power term of the charges and S_{cost} is the economic supplier benefit. To estimate the transmission and distribution cost (T_{cost}) and the charge cost (C_{cost}), equations 3 y 4 are used.

$$T_{cost} = T_{cost,P1} \cdot P_{contra,P1} + T_{cost,P2} \cdot P_{contra,P2} \quad (3)$$

$$C_{cost} = C_{cost,P1} \cdot P_{contra,P1} + C_{cost,P2} \cdot P_{contra,P2} \quad (4)$$

Where: $T_{cost,P1}$ and $T_{cost,P2}$ are the transmission and distribution toll prices for periods P1 (peak and standard) and P2 (off-peak); $C_{cost,P1}$ and $C_{cost,P2}$ are the prices of charges of the periods P1 (peak and standard) and P2 (off-peak); $P_{contra,P1}$ and $P_{contra,P1}$ are the powers contracted during the periods P1 and P2. The supplier benefit is calculated through equation 5.

$$S_{cost} = S_{cost,€/kW} \cdot P_{c,P1} \quad (5)$$

Where: $S_{cost,€/kW}$ is the supplier's margin, expressed in €/kW. This value is periodically updated in the state's official gazette (In Spanish it is known as BOE). The current value is €3.11/kW per year. P_{c_P1} is the power contracted by the consumer in the peak period (P1) and S_{cost} term is prorated based on the number of days in the billing period.

2. Case study

The previous concepts have been applied to a real case. It is a single-family house that has a 4.2 kW PV system. General information about the electricity bill is given in Table 1. Detailed information on the real electricity bill is given in Table 2. It must be considered that due to a substantial increase in the electricity bill because of rising gas prices, the Spanish government decided to reduce during a limited and undefined period (included the period of the analyzed invoice) the VAT from 21 to 10% and the electricity tax from 5.11% to 0.1%. Also the toll and charge were significantly reduced for every period.

Table 1 Information about the electricity bill (January 1 to 31, 2022)

Total kWh – Tariff 2.0 TD		
Tariff	2.0 TD	
Contracted power (kW)	4	
Period	Jan 2022	
%P1	73.7	25%
%P2	31.4	10%
%P3	195.4	65%
Total kWh	300.5	100%
Cost of the bill	41,11€	

Table 2 Real electricity bill (January 1 to 31, 2022)

Contracted power ("Fixed term"):	
Amount for transmission and distribution tolls power:	
P1 (peak): 4 kW x 31 days x €0.062982/kW day	7.81
P2 (Off-peak): 4 kW x 31 days x 0.002572 €/kW day	0.32
Amount for power charges:	
P1 (peak): 4 kW x 31 days x €0.013618/kW day	1.69
P2 (Off-peak): 4 kW x 31 days x 0.000876 €/kW day	0.11
Fixed marketing margin:	
4 kW x 31 days x 0.008529 €/kW day	1.06
Energy consumed ("VARIABLE TERM"):	
Amount for energy transmission and distribution tolls:	
P1 (peak): 73.7 kWh x €0.027787/kWh	2.05

P2 (Standard): 31.36 kWh x €0.019146/kWh	0.6
P3 (Off-peak): 195.43 kWh x €0.000703/kWh	0.14
Amount for energy charges:	
P1 (peak): 73.7 kWh x €0.072969/kWh	5.38
P2 (Standard): 31.36 kWh x €0.014594/kWh	0.46
P3 (Off-peak): 195.43 kWh x €0.003648/kWh	0.71
Energy cost	82.69
Compensation of surpluses	
-344.07kWh x €0.194083/kWh	-66.78
Electricity tax	
300.49 kWh x €0.001/kWh	0.3
Subtotal	36.54
Meter rental: 31 days x €0.02663/day	0.83
Total	37.37
Application tax: Reduced VAT (*) 10% S/37.37€	3.74
Total amount invoice (€)	41.11

3.Results

The obtained results give detailed information about every concept explained in point 2: cost of the contracted power (Table 4) and energy cost (Table 3). Also, a summary of the electricity bill costs is shown in Table 5. The cost of the real bill is 41,11 €, while de cost calculated using the methodology is 41,09€. Considering that there may be minor discrepancies due to the number of decimal places used, the result is reasonable. It is important to remark that, according to (Ministerio para la transición ecológica, 2019) the maximum revenue for exporting electricity is the cost of the energy. In this case, it is 82.69€ (Table 5)

Table 3 Summary of the cost for energy cost (Variable term)

Summary of the cost for energy cost (Variable term)		
P1	<u>kWh</u>	<u>73.7</u>
	Toll c€/kWh	2.78
	Toll €	2.05
	Charges c€/kWh	7.30
	Charges €	5.38
	Commercialization c€/kWh	<u>27.52</u>
	Commercialization cost €	<u>20.28</u>
	Total P1 €	27.71
	P2	<u>kWh</u>

	Toll c€/kWh	1.91
	Toll €	0.60
	Charges c€/kWh	1.4594
	Charges €	0.46
	Commercialization c€/kWh	<u>27.5184</u>
	Commercialization cost €	<u>8.63</u>
	Total P2 €	9.69
P3	<u>kWh</u>	<u>195.4</u>
	Toll c€/kWh	0.070
	Toll €	0.14
	Charges c€/kWh	0.365
	Charges €	0.71
	Commercialization c€/kWh	<u>27.5184</u>
	Commercialization cost €	<u>53.78</u>
	Total P3 €	54.63
	Toll total TD €	2.79
	Total charges €	6.55
	Cost of the energy (Max to be compensated) €	82.69
Solar energy	Surplus electricity kWh	344.07
	Selling cost c€/kWh	19.408
	Selling cost €	66.78
Summary	Total P1+P2+P3 €	92.02
	Total electricity compensated €	66.78
	<u>Total cost of the electricity €</u>	<u>25.25</u>

Table 4. Summary of the cost for contracted power (fixed term)

Summary of the cost for Contracted power (fixed term)		
Contracted power	4	kW
Days	31	
P1 tolls TD	0.0630	€/(kW*day)
	7.81	€
P1 charges	0.0026	€/(kW*day)
	0.32	€
Total P1	8.13	€
P2 tolls TD	0.01362	€/(kW*day)
	1.69	€
P2 charges	0.00088	€/(kW*day)
	0.11	€

Total P2	1.80	€
Commercialization	0.0085	€/(kW*day)
	1.06	€
<u>Total</u>	10.98	<u>€</u>

Table 5 Summary of the electricity bill costs (€)

Summary of the electricity bill costs (€)	
1. Contracted power ("FIXED TERM")	10.98
2. Energy consumed	92.02
3. Electricity compensated (Due to PV system)	-66.78
4. Electricity tax (0,001 €/kWh * 300 kWh)	0.30
5. Meter rental (0.02663 €/day*31 days)	0.83
Total (Without VAT)	37.35
TOTAL AMOUNT INVOICE (Reduced VAT 10%)	41.09

On the other hand, the bill was also estimated without considering the PV system. In such a case, the cost of the bill would be 152,71€, as is shown in Table 6. Consequently, there was a saving of €111,62 due to the PV system, equivalent to 73%.

Table 6 Electricity bill without PV

Power term	10.98
Total actual consumption (kWh)	416.9
Consumption P1 (kWh)	102.3
Consumption P2 (kWh)	43.5
Consumption P3 (kWh)	271.2
Cost P1 (c€/kWh)	37.6
Cost P2 (c€/kWh)	30.9
Cost P3 (c€/kWh)	28.0
Cost P1 (€)	38.44
Cost P2 (€)	13.44
Cost P3 (€)	75.80
Energy term (€)	127.68
Total Energy + power (€)	138.66

Total with electricity tax (€)	138.80
Meter (€)	0.83
Total tax base (€)	139.63
Total invoice with VAT (€)	153.59
Total savings (€)	112.50

Table 7 shows the energy balance. The PV system produced 461 kWh, 344 of which were exported to the grid, 116 for self-consumption, and 300 kWh were imported from the grid. Finally, a Sankey graphic with the bill components is shown in Fig. 2.

Table 7 Energy balance

Power generation - PV Production (kWh)	460.5	100%
Exported (kWh)	344.1	74,7%
Self-consumption (kWh)	116.4	25,3%
Power consumption - Total consumption (kWh)	416.9	100%
Imported (kWh)	300.5	72,1
Self-consumption (kWh)	116.4	27,9%

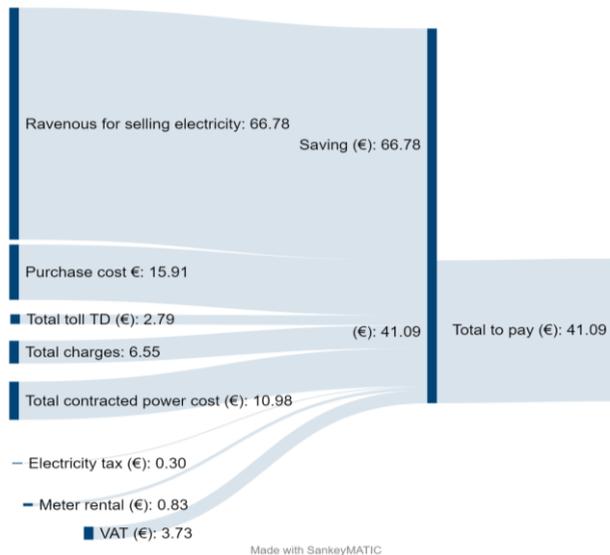


Fig. 2 Sankey diagram of the analyzed electricity bill.

Conclusions

The calculation of the electricity bill costs is a challenge. Nevertheless, it is possible when the regulation is well known. This work estimated the cost of the electricity bill for a prosumer (A single familiar household). The given information in the bill by the supplier is not enough to understand how every bill component is found. One point to improve in a current bill is the information regarding the energy term to pay to the supplier company. There is no information about how this value is obtained and the cost paid in every period; this point must be corrected to give clear information to the customer. Also, a saving of 112.50€ is estimated due to the PV system, equivalent to 73% of the electricity bill. Finally, the students must acquire all the mentioned techniques and knowledge during the practice. As a limitation of the work, it can be said that the methodology is applied to a three-period domestic electricity bill. Future work could include industrial bills with 3-6 periods.

References

- ALCAZAR-ORTEGA, M., CAÑAS PEÑUELAS, C., ESCRIVÁ ESCRIVÁ, G., FUSTER ROIG, V., & ROGER FOLCH, J. (2019). *Generación, transporte y distribución de energía eléctrica* (Universitat Politècnica de València, Ed.). Universitat Politècnica de València.
- ARISTONDO, O., & ONAINDIA, E. (2018). Inequality of energy poverty between groups in Spain. *Energy*, 153, 431–442. doi: 10.1016/j.energy.2018.04.029
- CAÑAS PEÑUELAS, C., VARGAS SALGADO, C., ROLDÁN BLAY, C., ALCÁZAR ORTEGA, M., FUSTER ROIG, V., BENLLOCH RAMOS, V., & ESCRIVÁ ESCRIVÁ, G. (2020). *Prácticas en sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica* (Universitat Politècnica de València, Ed.). Valencia: Universitat Politècnica de València.
- FIKRU, M. G. (2019a). Estimated electricity bill savings for residential solar photovoltaic system owners: Are they accurate enough? *Applied Energy*, 253(April), 113501. doi: 10.1016/j.apenergy.2019.113501
- FIKRU, M. G. (2019b). Estimated electricity bill savings for residential solar photovoltaic system owners: Are they accurate enough? *Applied Energy*, 253(July), 113501. doi: 10.1016/j.apenergy.2019.113501
- INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY (IRENA). (2019). Future of solar photovoltaic: Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects. In Irena: Vol. November. Retrieved from https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Oct/IRENA_Future_of_wind_2019.pdf
- JAVAID, M. S., BOUCHEKARA, H. R. E. H., MO, H., XIAO, X., SHAHRIAR, M. S., & DONG, D. (2021). Optimization of electric spring operational strategy to minimize electricity bill. *Electric Power Systems Research*, 201(January), 107540. doi: 10.1016/j.epr.2021.107540
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL, G. DE E., & ESPAÑA, M. DE E. Y F. P. G. DE. (2019). Boletín Oficial del Estado. *Boletín Oficial Del Estado*, 11, 2260–2268. Retrieved from <https://www.boe.es/boe/dias/2019/01/12/pdfs/BOE-A-2019-317.pdf>

Methodology to “decipher” the electricity bill of a prosumer in Spain: Application to practice 4 of the course Generation, transmission, and distribution of electricity

- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA. (2019). Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. *Actualidad Jurídica Ambiental*, 90, 68–71.
- ROLDÁN FERNÁNDEZ, J. M., BURGOS PAYÁN, M., & RIQUELME SANTOS, J. M. (2021). Profitability of household photovoltaic self-consumption in Spain. *Journal of Cleaner Production*, 279. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.123439
- ROLDÁN-FERNÁNDEZ, J. M., BURGOS-PAYÁN, M., & RIQUELME-SANTOS, J. M. (2021). Impact of domestic PV systems in the day-ahead Iberian electricity market. *Solar Energy*, 217(January), 15–24. doi: 10.1016/j.solener.2021.01.065 *Voluntary price for the small consumer (PVPC) | Red Eléctrica*. (n.d.). Retrieved from <https://www.ree.es/en/activities/operation-of-the-electricity-systemvoluntary-price-small-consumer-pvpc>.

Learning Analytics as Data driven decision making in High Education: a case study

^aLina Montuori, ^bManuel Alcázar-Ortega, ^cCarlos Vargas-Salgado , ^dDavid Alfonso-Solar

^aUniversitat Politècnica de València,(Spain), Department of Applied Thermodynamics, lmontuori@iie.upv.es, ^bUniversitat Politècnica de València, Department of Electrical Engineering, malcazar@iie.upv.es, ^cUniversitat Politècnica de València, Department of Electrical Engineering, carvarsa@upvnet.upv.es; ^dUniversitat Politècnica de València, Department of Electrical Engineering, daalso@iie.upv.es.

How to cite: Lina Montuori, L.; Alcázar-Ortega, M.; Vargas-Salgado, C.; Alfonso-Solar, D. 2022. Learning Analytics as Data driven decision making in High Education: a case study. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15750>

Abstract

This work leads with the application of Learning Analytics (LA) methods in high education as data driven for making decision, where a real case study is presented. The LA method has been applied to a course on HVAC Facilities and Energetic Certification of the Master in Industrial Engineering at the Polytechnic University of Valencia (UPV), Spain. Thus, data collected during the whole academic year 2020-2021 by the institutional LMS platform of UPV have been analyzed. Results show that LA can be a successful data driven for detecting the students at risk, boosting their retention, personalizing contents and improving students learning. Finally, a tailored dashboard is proposed for students' improvement monitoring.

Keywords: *Learning analytics, LMS platform, reverse learning, gamification, high education, data driven, Applied Computing, Education, Human computer interaction (HCI)*

Introduction

According to the 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge hold in 2011 (Long & Siemens, 2011), learning analytics (LA) is “the measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts, for purposes of understanding and optimizing learning and the environments in which it occurs”. The spread out of the coronavirus pandemic has drastically increased the use of digital tools in high education and

suddenly, due to the social distancing, face-to-face courses have become online classes (Vargas-Salgado, Bastida-Molina, Alcázar-Ortega, & Montuori, 2020), (Montuori, Alcázar-Ortega, Vargas-Salgado, & Bastida-Molina, 2020). All meetings started to be carried out through telecommunication applications that specialize in providing video chat and voice calls. Thanks to this fact, the opportunity to capture digital data from students' learning, such as big data sets within online environments, have highly growth in high education. Therefore, LA techniques, together with computational analysis techniques from data science and artificial intelligence (AI), are now more than ever unique and extremely useful tools for research learning and improving teaching, tracking student progress, analyzing university data and designing assessments (Montuori, Alcázar-Ortega, Bastida-Molina, & Vargas-Salgado, 2020), (Jones, 2019) .

LA has been used in pioneer universities worldwide as a predictive model to detect students at risk of abandon, allowing students' retention or understanding and improving students learning outcomes, behavior, and processes (Waheed, Hassan, & Aljohani, 2018). The Austin Peay State University adopted a LA engine that, based on students' academic profiles, suggests to them courses and make recommendations (Srinivasa, 2021). On the other side, the Purdue University in West Lafayette, Indiana, USA, is trying to change how the learning process occurs by using LA predictive models. It offers to students a learning analytics dashboard to track their performance and be aware of their status (on track or falling behind) (Sclater, Peasgood, & Mullan, 2016).

Sakai, that is is an open-source free software which can be freely modified and customized, is currently in use at the Polytechnic University of Valencia, where the work here presented has been carried out. While it is true that there have been successful application case in higher education, the present work evidences that LA is still an emerging field of education

1.Methods and materials

The present work has been carried out according to the methodology stated next. Firstly, the teaching methods applied to the course on HVAC Facilities and Energetic Certification have been identified. Secondly, the types of data available for Learning Analytics have been classified. In line with that, Key Performance Indicators (KPI) have been designed to measure the impact of different data available on the learning process. Then, through the application case, KPIs have been validated as data driven for decision making crossing results with the final marks of students. According to the obtained results, further developments and improvements have been highlighted.

1.1.Identification of the Learning methodology

The learning methodology designed for the aforementioned course is based on the Flipped teaching with gamification of the classroom activities (Martínez-Navarro, 2017). According to this methodology, the pedagogical approach has consisted of organizing the students' work according to three stages:



- a) At home, prior to the session in class, the students are asked to elaborate by themselves the simplest topics. To do that, the institutional LMS of UPV, called PoliformaT, has been used. To complete this task, the students need to study content on Lessons, watch didactic short videos and answer short questionnaires.
- b) In the classroom, the most complex topics are worked out by the professor. Under the teacher's supervision, students are asked to solve complex problems. Furthermore, the class activity has been gamified by using the game-based tool 'Kahoot!' (John, 2014). During each class, a questionnaire to check the class topic learning is proposed to students. As a friendly competition, students are then asked to play during the class with the support of 'Kahoot!', which helps to fix the key concepts. Furthermore, the problems solved during the class by students have been collected into an online portfolio through the tool PoliformaT in the section "Task". A total of about 15 activities have been collected during the whole course.
- c) At home, after the classroom session, students will have time for reviewing contents, as well as to solve the proposed problems during the class.

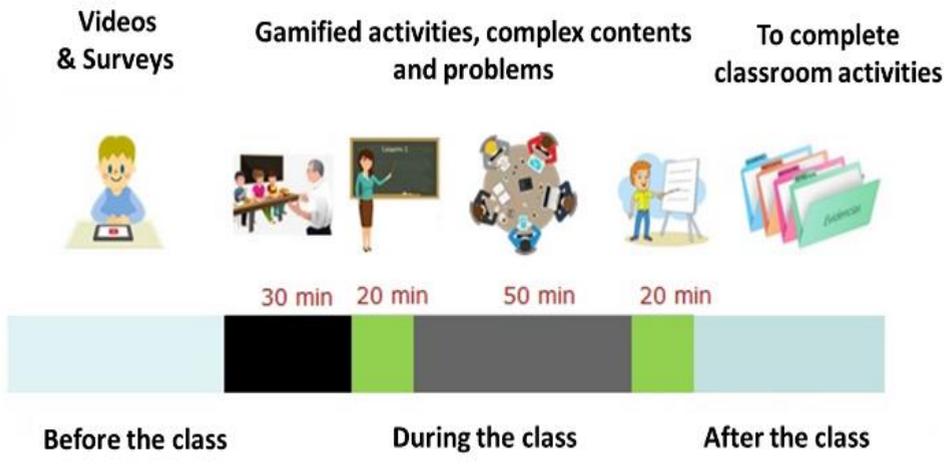


Fig. 1 Design of Learning methodology

2.Application

The proposed LA methodology has been applied to a real case of study at the Polytechnic University of Valencia (Spain). Specifically, the analysis has been carried out on the course on "HVAC Facilities and Energetic Certification" (HFEC), which takes part on the Master Degree in Industrial Engineering. This course is one semester-long and it is taught by a single

teacher with 6.0 ECTS, 4.2 ECTS of which are theory and the remaining 1.8 ECTS are practical. During the academic year 2020 – 2021, 20 students were enrolled.

In accordance with the presented LA techniques, the performed analysis has been based on the data obtained through the following tools:

Institutional LMS in use at the Polytechnic University of Valencia (LMS implemented by Sakai)

2.1. Justification for the selection of data

The academic course on HFEC is an online course that has been taught through the e-learning platform Microsoft Teams. The flipped classroom has been adopted as learning methodology. Students had to develop some preliminary works at home before classes in addition to the regular activities during the class and after. These activities before the class were compiled in the Lessons section of the institutional LMS, 'PoliformaT'. In addition to the flipped classroom activities to pass the course, students were asked to solve 12 problems and 4 computer practices during the course. Moreover, the learning environment during the class was gamified by introducing goal-orientated activities with the support Kahoot!. Finally, two partial exams were done, one at the middle of the course and the other one at the end of the course. Optionally, in case of failing some exam, students had the opportunity to have another recovery exam to retake one or both partial exams.

The spread out of the coronavirus pandemic has accelerated the adoption of the online teaching in high education. Initially, this course was face-to-face, but it had to be turned into online to prevent the contagious. This fact, together with the introduction of the flipped teaching and gamification tools, gave the possibility to monitor student improvements and to register an enormous quantity of data in the LMS platforms and other digital tools, such as Kahoot! and Microsoft teams.

2.2. Identification of the learning analytic purpose

The collected data was examined by learning analytic techniques with the following purposes:

Prediction, to identify students "at risk" of dropping out of the course.

Intervention, providing educators with information to support students through their learning process.

Data visualization in the form of so-called Dashboards (Campbell, Deblois, Peter, & Oblinger, 2007), to provide general information about the learning level through data visualization tools.

Customization and adaptation, to provide students with tailored made materials and customized learning tools.

2.3. Definition of the Learning Analytic KPI's

To carry out this analysis, the following KPIs have been designed:

Number of downloads of academic documentation, per student. This information is obtained from the "Statistics" tool, provided by the LMS 'PoliformaT'

Number of accesses to PoliformaT during the course. This information is obtained from the "Statistics" tool, provided the LMS 'PoliformaT'.

Percentage of activities completed in Lessons (Flipped Classroom). Each activity in Lessons was tracked in the LMS, within the section "Grades".

Percentage of correct answers with respect to the total number of questions in Lessons (Flipped Classroom). After each class, students were asked to reply in Lessons to a control questionnaire. Results have been registered in the section "Grades" of the LMS.

Percentage of participation in Kahoot! during classroom hours. During the class, students were asked to answer a short questionnaire on the game-based platform Kahoot! to check they comprehension on the class activities that were carried out. The platform provides with a ranking of student's replies and a report of the results.

Percentages of correct answers with respect to the total number of questions in Kahoot!. Data were collected from the game-based platform records.

These parameters have been validated with the overall results of the exams performed during the course. It should be noted that all students participated to both exams.

3. Discussions and results

In this section it is presented the dashboard implemented to allow the professor to monitor the activities of the students enrolled in the course, to predict the risk of student abandon and to provide to students a tool of self-monitoring of the learning achievement.

The quick score presented in this dashboard allows the professor to analyze big data in an easy way, without becoming overwhelmed. Complementarily, the dashboard presented in Fig. 2 shows an individual analysis per student. For this purpose, a scale of different colors (from red to green, traffic light style) shows in a graphic way if the learning improvement of the student is running well or some problems have risen. By means of this dashboard, in a quick view, the professor is able to analyses if the student is participating during the classes (Kahoot!), if he is progressively doing the Flipped Teaching activities (Lessons) and if he is studying (or, at least, downloading) the didactic material provided in PoliformaT. The marks achieved in exams provide additional information regarding the level of understanding and learning of the subject. In the same way, the dashboard provides student with a visual tool to check their own improvement during the course.

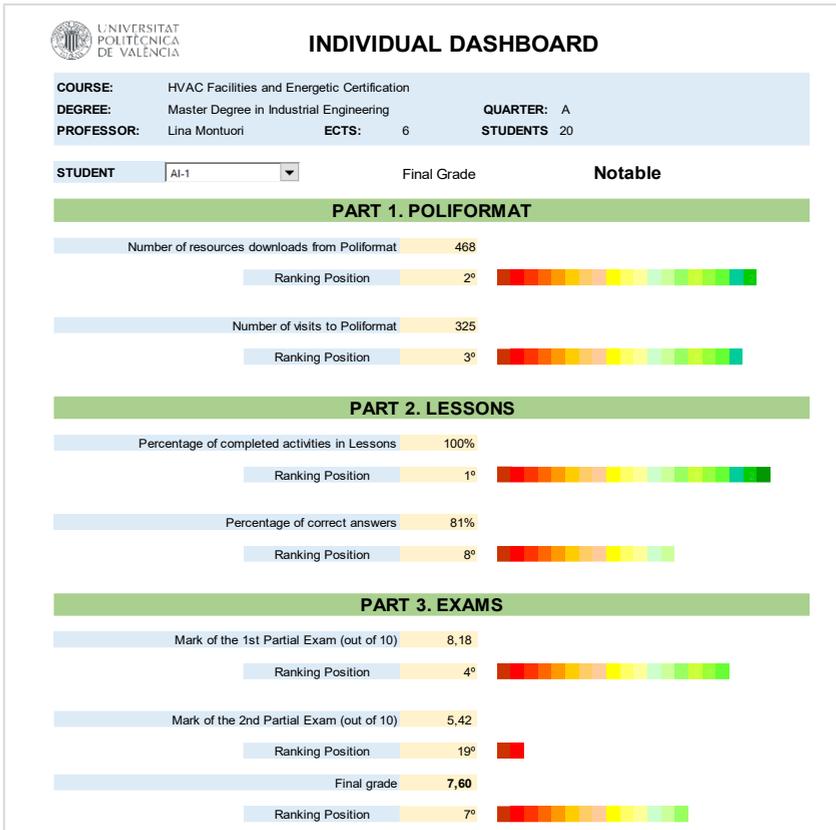


Fig. 2. Individual dashboard

Conclusions

The work presented in this document designs a novel dashboard for performance monitoring of University students, according to different KPIs. This method is useful for teaching purposes as it helps to empirically identify the impact that each of the considered dimensions has on the student's learning process. On the other hand, the designed dashboard allows individualized monitoring of each student, which is useful not just for professors, but also for students so as to get an input about their own learning process. Further research on this topic could be related to the development of group dashboards to monitor the aggregated performance of a whole class or the students enrolled in some particular course. Consequently, from the point of view of the group, the global dashboard would make possible to determine which activities affect with a higher or lower degree to the learning outcomes evaluated in the group of students.

References

- AVELLA, J. T., KEBRITCHI, M., NUNN, S. G., & KANAI, T. (2016). Learning analytics methods, benefits and challenges in higher education: a systematic literature review. *Journal of Interactive Online Learning*, 20(2), 1-17.
- CAMPBELL, J., DEBLOIS, PETER, & OBLINGER, D. (2007). Academic Analytics: a new tool for a new era. *Educause Review*, 42(4), 40-57.
- JOHN, R. (2014). *Canvas LMS Course Design*. Birmingham. ISBN 978-1782160649: Packt Publishing.
- JONES, M. L. (2019). Learning analytics and higher education: a proposed model for establishing informed consent mechanisms to promote student privacy and autonomy. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(24).
- LONG, P., & SIEMENS, G. (September/October de 2011). Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education. *Educause Review*, 31-39. Obtenido de <https://er.educause.edu/-/media/files/article-downloads/erm1151.pdf>
- MARTÍNEZ-NAVARRO, G. (2017). Tecnologías y nuevas tendencias en educación: aprender jugando. El caso de Kahoot! *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*(83), 252-277.
- MONTUORI, L., ALCÁZAR-ORTEGA, M., BASTIDA-MOLINA, P., & VARGAS-SALGADO, C. (2020). Application of Artificial intelligence to high education: empowerment of flipped classroom with just-in-time teaching. *INNODOCT*. Valencia: UPV. doi:<http://dx.doi.org/10.4995/INN2020.2020.11896>
- MONTUORI, L., ALCÁZAR-ORTEGA, M., VARGAS-SALGADO, C., & BASTIDA-MOLINA, P. (2020). Methodology for the implementation of e-learning class during the COVID-19. *INNODOCT* (págs. 155-163). Valencia: UPV. doi:10.4995/INN2020.2020.11877
- SCLATER, N., PEASGOOD, A., & MULLAN, J. (2016). *Learning Analytics in Higher Education. A review of UK and international practice*. Bristol: JISC.
- SRINIVASA, K. M. (2021). *Case Studies. In: A Beginner's Guide to Learning Analytics. Advances in Analytics for Learning and Teaching*. Springer. ISBN 978-3-030-70257-1. doi:10.1007/978-3-030-70258-8_10
- VARGAS-SALGADO, C., BASTIDA-MOLINA, P., ALCÁZAR-ORTEGA, M., & MONTUORI, L. (2020). Metodología de docencia inversa online: herramientas utilizadas y aplicadas a la asignatura de redes eléctricas inteligentes durante el aislamiento debido al estado de alarma producido por COVID-19. *IN-RED* (págs. 874-886). Valencia: UPV. doi:10.4995/INRED2020.2020.12025
- WAHEED, H., HASSAN, S.-U., & ALJOHANI, N. R. (2018). A bibliometric perspective of learning analytics research landscape. *Behaviour & Information Technology*, 37, 941-957.

Preparing a communication plan by non-communicators

^aEnrique Planells-Artigot , ^bArturo Ortigosa-Blanch 

^aESIC Business & School, Av. Blasco Ibáñez, 55 Valencia, Spain – 46021; enrique.planells@esic.edu.

^bESIC Business & Marketing School, Av. Blasco Ibáñez, 55 Valencia, Spain – 46021, arturo.ortigosa@esic.edu

Abstr How to cite: Planells-Artigot, E.; Ortigosa-Blanch, Arturo. 2022. Preparing a communication plan by non-communicators. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022.

Abstract

Based on the premise that business schools link academia with the professional world, the current study focused on the learning outcomes of the preparation of a communication plan by a group of undergraduate International Business students (n=58) with no previous experience to any communication course. The project was a collaboration between a Spanish business school and a Hollywood film studio. Throughout several weeks, the lecturer guided the progress of the students, whilst giving them enough freedom to make their own decisions when approaching the task and respecting the digital competence framework established by the EU.

As the project was integrated within the learning outcomes of one course, students were able to implement all the theoretical content of the subject into the assignment. The activity proved to be highly satisfactory for both the students and the guest company, which could access the final submissions. The students answered a post-activity questionnaire, assessing the experience both with quantitative and qualitative information.

This mutually beneficial collaborations demonstrate the advantages of establishing partnerships between organisations and higher education institutions for a better preparation in the students' careers. Likewise, companies may receive a series of fresh ideas that can be implemented in their businesses when attempting to access a new market or explore new areas. Thus, business schools develop a key role linking different stakeholders while keeping an eye on the demands of the business world.

Keywords: *Communication, business schools, digital competences.*

The impact of customer reviews in social media on the brand reputation for the online accommodation sector

^aMais Hamdan, ^bLourdes Canós Darós , ^cEster Guijarro 

^aUniversidad Politécnica de Valencia, mais.hamdan1988@gmail.com; ^bUniversidad Politécnica de Valencia, loucada@omp.upv.es; ^cUniversidad Politécnica de Valencia, esguitar@doc.upv.es.

How to cite: Hamdan, M.; Canós-Darós, L.; Guijarro, E.; Lorca-Andría, J. A. 2022. The impact of customer reviews in social media on the brand reputation for the online accommodation sector. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15785>

Abstract

Online customer reviews have become a natural part of the online marketplace for both customers and companies in the last few years. For the accommodation sector, a key factor of success is knowing what customers are saying about their services through online reviews. The main objective of this study is to find the best online platform in the accommodation sector that explain the effect of online review on brand reputation and to find the most important factors that influence online review, and how these online reviews contribute to building and boosting the brand reputation. To this aim, we apply an expert multi-criteria technique. The results of this research show that the most influential factors are the Platform characteristics, personal factors and motivation, and source of information, being Airbnb and Booking the most suitable platform for the online brand reputation

Keywords: *AHP, Accommodation, Brand reputation, Online reviews.*

Introduction and objective

Traditional word of mouth is defined as an oral form of communication made by customers related to their experience with a specific product/ service or brand (Rensink, 2013). With the advent of the Internet, traditional marketing tools such as word-of-mouth communication extended to become electronic media, online discussion forum, blogs, and reviews so that everyone can share their experience and opinion related to the product or service. This new form of marketing called electronic word of mouth or online customer review is considered one of the most critical factors in influencing customer purchase behavior (Cheung & Lee, 2012) besides playing an essential role in affecting the company's image and reputation (Torres & Singh, 2016). In fact, compared to the traditional market tools, individuals consider

online reviews as the most credible marketing tool because it becomes directly from other customers related to their experience (Akyüz, 2013).

In the tourism sector, tourists with a high level of expertise that provide a favorable review are considered an essential source to increase and enhance the company's reputation (Luo et al., 2013). For the online accommodation sector, the key factor of success is knowing what clients are saying about their services through reviews on social media. Consequently, online customer reviews have become a natural part of the online marketplace for both customers and companies in the accommodation sector (Moen et al., 2017). In this context, this study aims to identify the most critical factors that influence the online review on brand reputation in the tourism sector. For this purpose, this study uses a Multi-criteria decision-making (MCDM) method, the AHP (Analytical Hierarchical Process), which allows not only to find these factors but also to find the best online platform in the tourism sector that explains the effect of online review on brand reputation.

Previous works have applied MCDM methods to study social media platforms, online customer reviews or brand reputation (Abirami & Askarunisa, 2017; Abulaish et al., 2019; Gobi & Rathinavelu, 2019; Guijarro et al., 2021; Li et al., 2016; Roy Ghatak et al., 2016). Directly connected to the research question of this study, we find (Hasan & Rahman, 2017), who conducted a study using AHP approach to prioritize the vital factors that affect customer participation in the online platforms of the service sector. (Jannach et al., 2014) analyzed the reviews in online booking platforms and travel websites databases, to get a comprehensive understanding of factors that leads to customer satisfaction based on customer segmentation differences. The researchers execute a Penalty-Reward contrast analysis to improve the prediction of customer references and increase the accuracy of the company's recommendations system. (Nilashi et al., 2018) propose a new recommender system using machine learning techniques to analyze the previous customers' reviews and other aspects of the e-tourism platform. They use Self-Organizing Map and Expectation Maximization clustering techniques.

1. Research methodology

To achieve the main objective of this research, we design a methodology composed of three main phases: (i) data collection, (ii) data analysis, and (iii) implementation to assess four online platforms used for accommodation. Fig. 1 illustrates the specific steps involved in each phase.

In the *data collection phase*, the first step was conducting a qualitative study based on the extensive literature review using computerized searches. With a large number of articles written about this topic, the main challenges were to define the appropriate keywords and filters in order to have a representative state of the art. Table 1 shows the filters used. A total of 509 papers were extracted from the Scopus database, and 6 papers were included by snowball technique. Then, in order to select the most related to our research topic, all papers

were examined and a total of 101 papers especially related to the tourism sector were chosen. As a result, we extract the most important factors that are related to online customer review and brand reputation in the tourism sector, and an expert who has experience in the tourism and social media field verifies and validates the selection.

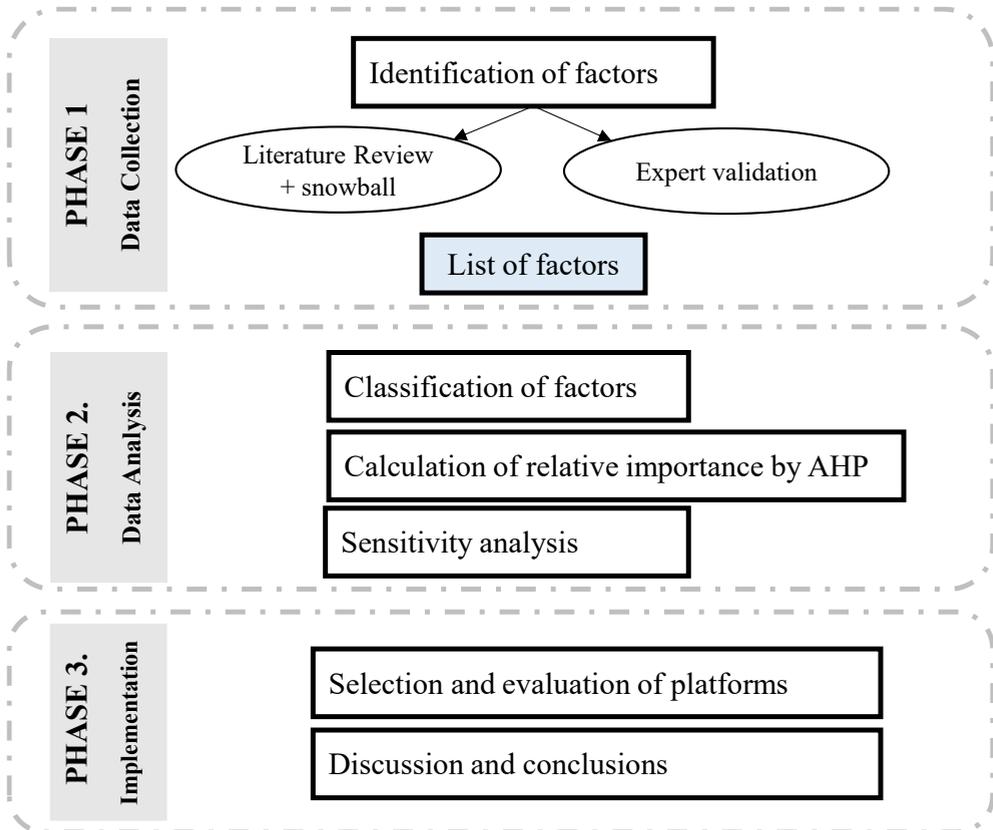


Fig. 1 Research Methodology. Source: Own elaboration

In the second phase, *data analysis*, the relative importance of each factor was assigned by developing an AHP model. To this end, factors were firstly classified into four clusters based on their relatedness: (i) organizational cluster, (ii) customer cluster, (iii) technological cluster, and (iv) activity cluster. Then, AHP model was used to assign weights to each factor. AHP was the most appropriate method related to our study for different reasons. First, according to our analysis of related studies, there are a few studies in the same field using the AHP model. Second, AHP provides a unique model, easily understandable and flexible. In this sense, applied to a range of unstructured problems, AHP is useful for analyzing and

organizing complex decisions and for identifying the most important criteria. Third AHP offers a numerical scale to measure the imponderables, known as Saaty’s scale (Wind & Saaty, 1980), which has been widely used and theoretically and empirically validated. This scale ranges from 1 to 9, and each value is assigned a verbal label so that it is more understandable and easier to use by any type of decision-maker. In this step, questionnaires were conducted with the expert who rated the relative importance of the factors in pairwise comparison. To this end, she compared a pair of factors and answered the question “which factor has the greatest influence on the model?”. Finally, and given the subjectivism of the decision process, a sensitivity analysis was performed to measure the consistency of the judgments made by the expert and validate the model.

Table 1. Filters used in literature review search. Source: Own elaboration

Search fields	Search		
Keywords	Online customer review * social media OR Online customer review * brand reputation OR Electronic word of mouth * social media OR Electronic word of mouth * brand reputation OR Social media * brand reputation		
Research fields (categories)	Article title, Abstract, Keywords	Source type	Journals
Period	2004 – 2019	Total number of articles founded	515
Language	English	Total number of articles reviewed	101
Document type	Article, Review, and Article in Press		

The last phase was the *implementation* of the model in the case study. More concretely, we used the previous list of factors and their relative importance to assess online platforms focused on the accommodation tourism sector where the characteristics of the platforms and the online reviews are similar. The expert chooses four online platforms for this study: Booking, Airbnb, Agoda, and Hotels.com.

Once the platforms were chosen, the AHP model was applied. In the model, the selected platforms represent the alternatives, the factors the criteria, and the relative importance of each factor obtained in phase two are the weight of each factor. As a result, we find the best online platform that explains the effects of online reviews on brand reputation in the accommodation sector.

2. Empirical study: results and discusión

2.1. Factors that explain the impact of online reviews on brand reputation

After a deep review of the 101 articles subtracted from the literature search, we identified 18 factors that directly influence the online review is tourism platforms. This list of factors (Table 1.2) was validated by the expert. According to her opinion, two factors were removed from the model: “Employee performance” and “number of reviews” (grey cells in Table 2). The two main reasons for their exclusion were, firstly, because having enough information to evaluate the variables is hardly complicated and the evaluation could be biased by external information, and secondly, these two factors included a lot of information by themselves so it requires a complete study that combines both quantitative and qualitative techniques, which escapes the goal of this work. Therefore, a total of 16 factors were chosen for the model.

Table 2. List of factors. Source: Own elaboration

Adopting open conversation and dialogues	Manager responses	Psychological factors
Brand engagement and involvement	Number of reviews	Purchase Intention
Brand image	Online rating and scores	Review content and quality
Brand loyalty	Personal factors and motivation	Social benefits
Credibility and reliability of the information	Platform characteristics	Strategy of trust
Employee performance	Pre-purchase experience	Source of information

2.2. Relative importance of each factor calculated by AHP model

Previous to the calculation of the relative importance of each factor, the 16 factors were grouped in four clusters as follows:

Organizational cluster: strategy of trust, adopting open conversations, brand image, brand engagement and involvement, and brand loyalty.

Customer cluster: personal factors and motivation, social benefits, psychological factors, pre-purchase experience, purchase intention.

Technological cluster: credibility and reliability of the information, platform characteristics and source of information.

Activity cluster: review content and quality, manager responses and online rating and scores.

One of the main advantages of using AHP is that it allows us to identify not only the best alternative, but also to obtain the relative importance of factor within its corresponding cluster, and each cluster within the main goal. Table 3 shows: (i) the weight obtained for each cluster, (ii) the relative importance of each factor within the cluster and (iii) the relative importance of each cluster in the model. It can be observed that the most important cluster according to the expert opinion is “C3. Technological” (58.2%) followed by “C2. Customer” (28.2%), “C1. Organizational” and “C4. Activity” (6.74% each one). According to the factors, the most important factor in the complete model is “Platform characteristics” (46%) followed by “Personal factors and motivation” (14%) and by “Source of information” (8%).

Table 3. Weights of factors. Source: Own elaboration

Factor	Weight within the cluster	Global weight
C1. ORGANIZATIONAL (Cluster weight=0.0674)		
Brand loyalty	0.0343	0.0023
Strategy of trust	0.2890	0.0194
Adopting open conversation and dialogue	0.5310	0.0357
Brand engagement and involvement	0.0918	0.0061
Brand image	0.0539	0.0036
C2. CUSTOMER (Cluster weight=0.2825)		
Social benefits	0.0319	0.0090
Personal factors and motivation	0.4935	0.1394
Psychological factors	0.3065	0.0865
Pre-purchase experience	0.0565	0.0159
Purchase Intention	0.1117	0.0315
C3. TECHNOLOGICAL (Cluster weight=0.5827)		
Source of information	0.1312	0.0764
Platform characteristics	0.7928	0.4619
Credibility and reliability of the information	0.0760	0.0442
C4. ACTIVITY (Cluster weight=0.0674)		
Manager responses	0.1047	0.0070
Online rating and scores	0.2583	0.0174
Review content and quality	0.6370	0.0429

Finally, the application of AHP model assesses the relative importance of each alternative considering the relative importance of the factors. The results obtained show that the

alternative with the high value is Airbnb (40.6%,) followed, with not a big difference, by Booking (37%), and then Hotels.com (14%) and Agoda (8%).

Conclusions

Tourism is one of the most important sectors in some countries, it revives the economic sector and helps to increase a country's development. However, one of the factors that increase the promotion of tourism in each country is the online customer reviews. These reviews not only affect tourism in their purchase decisions but also affect most of the brands on their online reputation. People spend most of their time on social media and online platforms; it's not easy for the customers to evaluate the service/product before making a buying decision. Therefore, most potential customers depend significantly on the reviews and opinions of others, especially online reviews. Most companies and hotels offer the possibility for the customers to review others' posts and comments on specific goods or services, in order to help them to evaluate and access detailed information on the quality of the product or services from others' experiences. Therefore, the main objective of this research is to find the best online platform in the tourism sector that explain the effect of online review on brand reputation in the accommodation sector and to find the most important variables that influence the online review. This topic is considered an emerging topic and according to our analysis, we found that there are a few studies that handled this topic. The interrelated nature of this problem made it difficult to qualify and quantify it. For this reason, the application of AHP model is developed in this research.

By using the hierarchy model, we prioritize the factors that influence customer reviews on online tourism platforms. From this model, we identified 16 different factors that are grouped in four clusters based on their relatedness: Organizational factors, Customer factors, Technological factors, and activity factors. As an overall result of this study, Airbnb appears to be the best and most suitable alternative for the online brand reputation, followed by Booking, Hotels.com, and Agoda respectively.

References

- ABIRAMI, A. M., & ASKARUNISA, A. (2017). Sentiment analysis model to emphasize the impact of online reviews in healthcare industry. *Online Information Review*, 41(4), 471–486. <https://doi.org/10.1108/OIR-08-2015-0289>
- ABULAISH, M., JAHIRUDDIN, & BHARDWAJ, A. (2019). OMCR: An Opinion-Based Multi-Criteria Ranking Approach. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 36(1), 397–411. <https://doi.org/10.3233/JIFS-181607>
- AKYÜZ, A. (2013). Determinant Factors Influencing eWOM. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(11), 159.
- CHEUNG, C. M. K., & LEE, M. K. O. (2012). What drives consumers to spread electronic word of mouth in online consumer-opinion platforms. *Decision Support Systems*, 53(1), 218–225. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.01.015>

- GOBI, N., & RATHINAVELU, A. (2019). Analyzing cloud based reviews for product ranking using feature based clustering algorithm. *Cluster Computing*, 22(3), 6977–6984. <https://doi.org/10.1007/s10586-018-1996-3>
- GUIJARRO, E., SANTADREU-MASCARELL, C., BLASCO-GALLEGO, B., CANOS-DAROS, L., & BABILONI, E. (2021). On the Identification of the Key Factors for a Successful Use of Twitter as a Medium from a Social Marketing Perspective. *Sustainability*, 13(12), 6696. <https://doi.org/10.3390/su13126696>
- HASAN, N., & RAHMAN, A. A. (2017). Ranking the Factors that Impact Customers Online Participation in Value Co-creation in Service Sector Using Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Information Systems in the Service Sector (IJISSS)*, 9(1), 37–53. <https://doi.org/10.4018/IJISSS.2017010103>
- JANNACH, D., ZANKER, M., & FUCHS, M. (2014). Leveraging multi-criteria customer feedback for satisfaction analysis and improved recommendations. *Information Technology & Tourism*, 14(2), 119–149. <https://doi.org/10.1007/s40558-014-0010-z>
- LI, S. T., PHAM, T. T., CHUANG, H. C., & WANG, Z.-W. (2016). Does reliable information matter? Towards a trustworthy co-created recommendation model by mining unboxing reviews. *Information Systems and E-Business Management*, 14(1), 71–99. <https://doi.org/10.1007/s10257-015-0275-6>
- LUO, C., LUO, X. (ROBERT), SCHATZBERG, L., & SIA, C. L. (2013). Impact of informational factors on online recommendation credibility: The moderating role of source credibility. *Decision Support Systems*, 56, 92–102. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2013.05.005>
- MOEN, Ø., HAVRO, L. J., & BJERING, E. (2017). Online consumers reviews: Examining the moderating effects of product type and product popularity on the review impact on sales. *Cogent Business & Management*, 4(1), 1368114. <https://doi.org/10.1080/23311975.2017.1368114>
- NILASHI, M., IBRAHIM, O., YADEGARIDEHKORDI, E., SAMAD, S., AKBARI, E., & ALIZADEH, A. (2018). Travelers decision making using online review in social network sites: A case on TripAdvisor. *Journal of Computational Science*, 28, 168–179. <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2018.09.006>
- RENSINK, J. M. (2013, July 30). What motivates people to write online reviews and which role does personality play? : A study providing insights in the influence of seven motivations on the involvement to write positive and negative online reviews and how five personality traits play a role [Info:eu-repo/semantics/masterThesis]. University of Twente. <http://essay.utwente.nl/63536/>
- ROY GHATAK, R., SINGHI, R., & BANSAL, S. (2016). Online Store Selection Attributes and Patronage Intentions: An Empirical Analysis of the Indian E-Retailing Industry. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(44). <https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i44/102647>
- TORRES, E. N., & SINGH, D. (2016). Towards a Model of Electronic Word-of-Mouth and Its Impact on the Hotel Industry. *International Journal of Hospitality & Tourism Administration*, 17(4), 472–489. <https://doi.org/10.1080/15256480.2016.1226155>
- WIND, Y., & SAATY, T. L. (1980). Marketing Applications of the Analytic Hierarchy Process. *Management Science*, 26(7), 641–658. <https://doi.org/10.1287/mnsc.26.7.641>

Determinants of teacher's readiness to implement e-learning in the University of Fallujah

^aNawja Baqer Yakoob , ^bSofia Estelles-Miguel , ^cMarta Peris-Ortiz 

^aUniversity of Fallujah, Anbar, Iraq, najwaalani67@gmail.com; ^bUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, soesmi@omp.upv.es; ^cUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, mperis@doe.upv.es.

How to cite: Baqer Yakoob, N.; Estelles-Miguel, S.; Peris-Ortiz, M. 2022. Determinants of teacher's readiness to implement e-learning in the University of Fallujah. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15821>

Abstract

The study aimed at exploring the determinants that influenced teacher's readiness to implement electronic learning in a public university in Iraq. These determinants were classified into three categories including (teacher personality, institutional factors, and situational factors). A questionnaire was distributed to (200) lecturers who constituted the sample of the study at the faculties of the University of Fallujah in Iraq. Based on the hypotheses, the study revealed that there isn't a statistically significant positive effect of teacher's personality on their readiness to implement e-learning. As well, the study indicated that there isn't a statistically significant positive effect of institutional determinants on teacher's readiness to execute e-learning. Finally, the study concluded that there isn't a statistically significant positive effect of situational determinants on instructor's readiness to apply e-learning.

Keywords: *e-learning, determinants of electronic learning, teacher's readiness.*

Introduction

The development in Information & Communication Technology (ICT) has made great changes in life and has also largely increased the speed of life; learning, certainly, can't wait. In today's accelerated changing information society represented by the current online learning environment, the face-to-face traditional learning style is not sufficient anymore (Hamalainn et al 1996).

The main ICT plan is to help people to focus on using technology in their everyday life. This involves the e-literacy (home user), the e-commerce (commercial sector), the e-government (the different government agencies) and education (Depradine, Colin, 2007).

It is clear that integration of ICT as an instructional tool in academic lessons has increased rapidly (Becker, 2000). Also, Ruzgar (2005) confirms that by saying that it became common in colleges and universities to supply online resources to support traditional teaching methods.

It is not important whether technology is capable or advanced, its successful implementation requires that users attitude towards it is positive (Rogers 2003; Teo 2011). After all, successful e- learning implementation in education depends largely on lecturer's readiness to apply it (Avidov et al, 2011; Teo & Ursavas2012).

In this regard, Vrasidas (2015) confirms that just providing the resources doesn't mean that Information & Communication Technology can be easily applied but other factors should be available, one important factor is staff readiness. Likewise Yunus (2007) asserts that before effective integration of ICT, teachers should be enrolled in adequate support and training in pedagogy and ICT. It is no doubt that teachers' readiness and motivation are important in implementing successful integration of technology in higher education institutions.

Therefore, the purpose of conducting this research is to explore the determinants of applying e-learning in the University of Fallujah according to the following elements (teacher personality, institutional factors and situational factors).

1.Research Objectives, Hypothesis and Methodology

1.1.Research Objective

To explore the readiness of lecturers to implement electronic learning.

To explore the influence of determinants (teacher personality, institutional factors, and situational factors) on teacher's readiness to apply electronic learning.

1.2.Research hypothesis & Conceptual framework

The purpose of this research is to investigate the determinants influencing teacher's readiness to apply electronic learning at a public Iraqi university. Based on the review of literature presented above, we used the determinants that have been recognized by many researchers and theorists, these elements were classified under three categories: teacher's personality, institutional elements and situational elements. The association between the dependent variables and independent variable was investigated.

H1 There is a statistically significant positive effect of teacher's personality on their readiness to implement e-learning.

H2 There is a statistically significant positive effect of institutional factors on teacher's readiness to implement e-learning.

H3 There is a statistically significant positive **effect of situational factors on teacher's readiness to implement e-learning.**

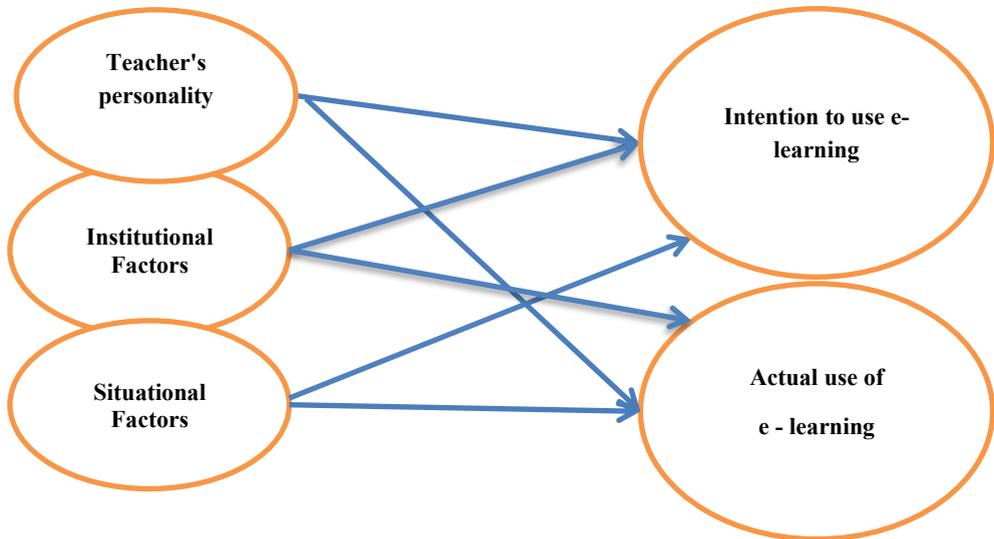


Fig. 1 Conceptual Framework. Source: Authors

1.3. Research methodology

The sample of the research consisted of (200) lecturers at the university of Fallujah. A quantitative approach was used through a questionnaire. We send (200) questionnaires to the respondents and we get back (200) questionnaires. After we eliminated (5) incomplete ones, we kept (195) complete surveys to be analyzed, the response rate was (97.5%). To determine the stability of the scale, we used Cronbach's alpha to test the reliability of the questionnaire, its value appeared to be 0.869, which showed the reliability and strength of the research instrument. Data were analyzed by using SPSS. To investigate the impact of independent variables on dependent variable, simple regression analysis was used. In order to measure the relationship between independent variables and dependent variable, Pearson Correlation Coefficient was used. We used a five point Likert scale to measure the questionnaire's questions ranging from 1) strongly disagree 2) disagree 3) neutral through to 4) agree and 5) strongly agree. After reviewing literature, we developed the research model which included the independent variables categorized under three categories (teacher's personality, situational factors and institutional factors) that affect the dependent variable (teacher's readiness to implement online learning).

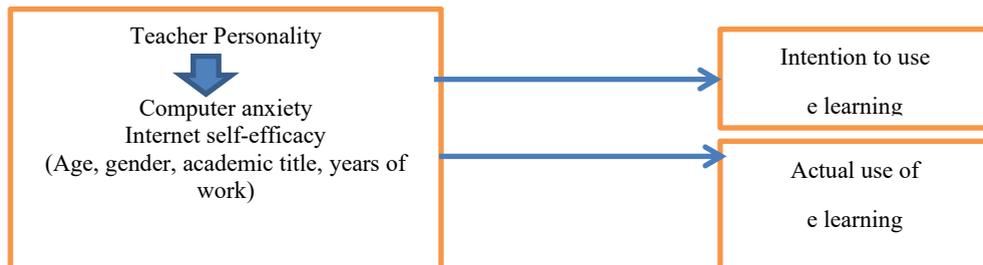


Fig. 2 Teacher Personality. Source: Authors

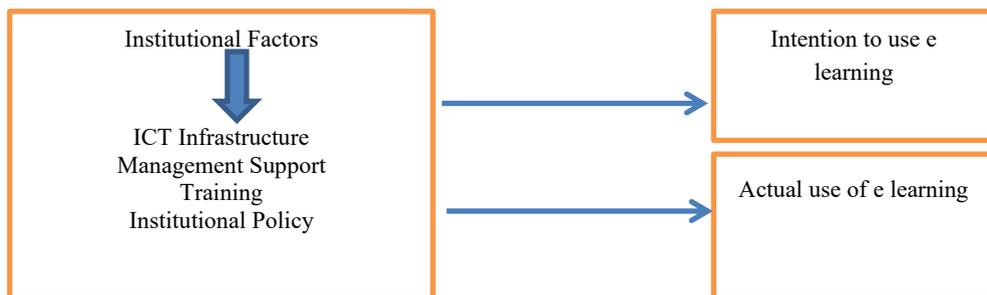


Fig. 3 Institutional Factors. Source: Authors

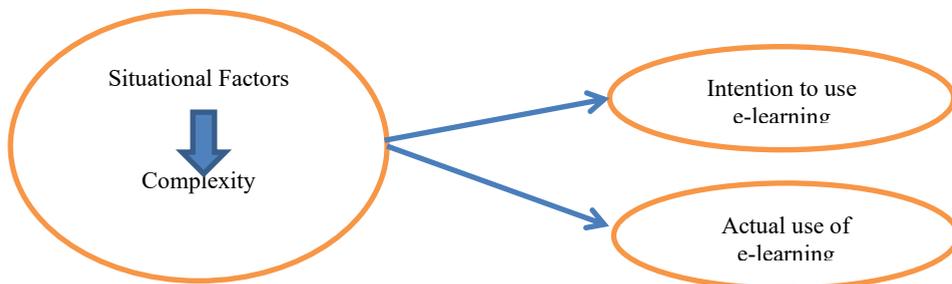


Fig. 4 Situational Factors. Source: Authors

1.3.1. Cronbach's Test

The reliability of the questionnaire was measured by using the Cronbach's alpha test, which shows the reliability of the questionnaire whether it was applied to different samples, and its value appeared to be 0.867, which reflects the strength and reliability of the questionnaire.

2.Results

To accomplish the statistical inference of the research hypotheses, which represent the effect relationship of the independent variables previously defined on the dependent variable, the simple linear regression method was used.

In respect of the **first hypothesis** which represents the relationship between the independent variable (teacher's personality) and the dependent variable (readiness to implement e-learning), it is clear from table 1 that represented ANOVA that the p-value of the independent variable (teacher's personality) is 0.568. Since the p-value is greater than 0.05, therefore it can be said that the teacher's personality does not have effect on teacher's attitude towards e-learning, so R2 value is 0.002, which indicates that the teacher's personality explains 0.2% variation of the readiness to implement e-learning. We think that teachers always work hard to develop their skills and abilities and cope with Information technology because they know that this is the era of technology. Accordingly, age, gender, academic titles and their job experience are not correlated to their readiness to implement electronic learning.

Table 1. Regression Analysis ANOVA table for independent variable (teacher's personality) and dependent variable (readiness to implement e-learning)

S. O. V.	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	p-value	R ²
Regression	12.387	1	12.387	0.328	0.568	0.002
Residual	7638.789	202	37.816			
Total	7651.176	203				

Regarding **the second hypothesis** which represents the relationship between the independent variable (institutional factors) and the dependent variable (readiness to implement e-learning), it is clear from table 2 that represented ANOVA, that the p-value of the independent variable (institutional factors) is 0.098. Since the p-value is greater than 0.05, therefore it can be said that the institutional factors do not have effect on teacher's readiness to implement e-learning, so R2 value is 0.013, which indicates that the institutional factors explain 13% variation of the attitude towards e-learning. We find that teachers depend on themselves to deliver electronic lectures, they use their personal computers and they learn how to design virtual classrooms by themselves depending on the Internet. We believe that lecturers don't depend on their senior management in applying electronic learning.

Table 2. Regression Analysis ANOVA table for independent variable (institutional factors) and dependent variable (readiness to implement e-learning)

S. O. V.	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	p-value	R ²
Regression	103.114	1	103.114	2.760	0.098	0.13
Residual	7548.062	202	37.367			
Total	7651.176	203				

In respect of the **third hypothesis** which represents the relationship between the independent variable (situational factors) and the dependent variable (readiness to implement e-learning), it is clear from table 3 that represented ANOVA that the p-value of the independent variable (situational factors) is 0.186. Since the p-value is greater than 0.05, therefore it can be said that the situational factors do not have effect on teacher's readiness to implement e-learning, so R2 value is 0.009, which indicates that the situational factors explain 0.9% variation of the attitude towards e-learning. We think that the complexity of the process of delivering lectures electronically will not curb the teachers from involving in this process. All the developed countries have used this technology and lecturers in other countries find they are ready and eligible to design and deliver lectures electronically especially that most countries around the world have proceeded in applying this technology.

Table 3. Regression Analysis ANOVA table for independent variable (situational factors) and dependent variable (readiness to implement e-learning)

S. O. V.	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	p-value	R ²
Regression	66.144	1	66.144	1.762	0.186	0.009
Residual	7585.033	202	37.550			
Total	7651.176	203				

Conclusion & Recommendations

The research concluded that there is no statistically significant positive effect of teacher's personality on his readiness to apply online learning in teaching at the selected university. These findings don't agree with Houtz and Gupta (2001) who found a significant difference in the female attitude towards computer use. Also, in terms of personal features, the study doesn't agree with Marwan and Sweeny (2010)

who found a significant association between academic title, department and gender with teachers' readiness to implement e-learning. As well, the study found that there is no statistically significant positive effect of situational factors of instructor's acceptance to use e learning. As we are at the era of technology, students will not constitute an obstacle to implement electronic learning because they are already to be involved in ICT which became an integral part of their life, besides teachers are familiar with technology and computer applications. Accordingly, they will find no difficulties in preparing and delivering electronic lectures. Finally, the research revealed that there is no statistically significant positive impact of institutional factors on teacher's readiness to adopt online learning. Coping with UNESCO directions, international organizations supported lecturers to apply online learning. The lecturers at the University of Fallujah were enrolled in a training course sponsored by the International organization (IREX) which is concerned with developing educational sector in Iraq to introduce them to principles and approaches of electronic learning. Accordingly, they don't depend on their management in organizing training programs in this field. Also, they use their personal computers, even when they at home to deliver lectures electronically, they are concerned themselves with providing internet service. Furthermore, the lecturer is not limited to use a specific approach in teaching. Subsequently he or she can use blended learning without depending on the senior management.

References

- AVIDOV-UNGAR, O. & ESHET-ALKAKAY, Y. (2011). "Teachers in a world of change: Teachers' knowledge and attitudes towards the implementation of innovative technologies in schools" *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects (IJELLO)*, 7, 291-303.
- BARKI, H. & HARTWICK, J. (1994). "Measuring user participation, user involvement, and user attitude". *MIS Quarterly*, 18(1), 59-82.
- BECKER, H. J. (2000). "Who's wired and who's not: Children's access to and use of computer technology. *The Future of Children*", 10(2), 44-75. <https://doi.org/10.2307/1602689>
- DAVIS, F.D., BAGPZZO, R.P. and WARSHAW, P.R. (1989) "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*.", 35, 982-1003. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>.
- DEPRADINE, C. (2007), "A role- playing virtual world for web- based application courses ", Department of computer Science, Mathematics & Physics , University of West Indies, *Computer & Education* 49, 1081-1096.
- GAUTREAU, C. (2011). "Motivational Factors Affecting the Integration of a Learning Management System by Faculty, California State University Fullerton", *The Journal of Educators Online*, Vol. 8, Number 1, January 2011
- GRASHA, A. F. (1994). "A matter of style: The teacher as expert, formal authority, personal model, facilitator, and delegator. *College Teaching*". 42, 142-149.

- HAMALAINEN, M., WHINSTON, A. B., & VISHIK, S. (1996). "Electronic markets for learning: Education brokerages on the Internet". *Communications of the ACM*, 39(6),51-57.
- HAMBRECHT, W. 2001. "E-learning: 2001 outlook for the learning management system market". *IsoDynamic*.
- KANUKA, H. (2006). "Instructional design and e-learning: A discussion of pedagogical content knowledge as amissing construct", *The e-Journal of Instructional Science and Technology*, 9(2).
- KELLER, C. (2009). "User Acceptance of Virtual Learning Environments: A Case Study from Three Northern European Universities". *Communications of the Association for Information Systems: Vol. 25, Article 38*.
- KUNDI, G. ; NAWAZ, A. & KHAN, S. (2010) "The predictors of success for e-learning in higher education institutions (HEIs) In N-W.F.P, Pakistan", *JISTEM Journal Of Information Systems And Technology Management*, 7(3), 545-578.
- LIAW, SS., HUANG, H.W., CHEN, G.D. (2007) "An activity theoretical approach to investigate learner's factors toward e-learning systems". *Computers in human behavior* 23 , 1906-1920
- NANAYAKKARA, C. & WHIDDETT, D. (2005). "A model of user acceptance of e-learning technologies: A case study of a Polytechnic in New Zealand", *4th International 17 Conference on Information Systems Technology and its Application (ISTA'2005)*, Palmerston North, New Zealand, GI.
- OSIKA, E. R.; JOHNSON, R.Y. & BUTEAU, R. (2009). "Factors influencing faculty use of technology in online instruction: A case study". *Online Journal of Distance Learning Administration*. 12(1)0
- PONTES, E., SILVA, A., GUELFY, A., KOFUJI, S.T (2012) "E-Learning – Organizational Infrastructure and Tools for Specific Areas". Department of Electrical Engineering Polytechnic School University of São Paulo Brazil Croatia, by InTech Janeza Trdine 9, 51000 Rijeka, Croatia.
- REBMAN, C.; CEGIELSKI, C. & KITCHENS, F. (2004). "Web-Based Instructional Course Development: Lessons Learned and a Proposed Model", *Journal of Informatics Education Research*, (6:2), Summer 2004.
- ROGERS, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th Ed). New York: Simon & Schuster, Inc.
- RUZGAR, N. S. (2005). "A Research on the Purpose of Internet usage and learning via internet". *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4).
- SALMON, G. (2011).*E-moderating: The key to teaching and learning online*(3rdEd). London: Routledge.
- TIMOTHY, T. (2009). "Modelling technology acceptance in education: A study of pre-service teachers". *Computers & Education*, 52(2), 302-312.

- VRASIDAS, C. (2015). "The rhetoric of reform and teachers use of ICT". *British Journal of Educational Technology*, 46(2), 370-380. <https://doi.org/10.1111/bjet.12149>
- YUNUS, M. M. (2007). "Malaysian ESL teachers' use of ICT in their classrooms: expectations and realities. ReCALL" : *the Journal of EUROCALL*, 19(1), 79-95. <https://doi.org/10.1017/S0958344007000614>

The origin, rationale, and impacts of regulations on robots and AI in tourism and hospitality

^aDr. Lisa Cain, ^bDr. Craig Webster

^aChaplin School of Hospitality & Tourism Management, Florida International University. lcain@fiu.edu; ^bDepartment of Applied Business Studies, Ball State University, Muncie, IN USA cwebster3@bsu.edu.

How to cite: Cain, L.; Webster, C. 2022. The origin, rationale, and impacts of regulations on robots and AI in tourism and hospitality. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15978>

Abstract

In recent years the robot and its AI software has become increasingly a part of the hospitality and tourism economy. The automation of service industry has been a natural evolution as a result of demographic decline in many countries and the inadequacies of the alternatives to increasing automation. In this paper, the authors explore the role of regulation of service automation and the impact of such regulation on the hospitality and tourism industries.

Using Porter's Diamond Theory of National Advantage, a framework for illustrating the competitiveness of countries and their industries, the authors illustrate the role of regulation in influencing of the competitiveness of the hospitality and tourism industries. The authors demonstrate that regulatory agencies have a major impact on factor conditions, related and supporting industries, aspects of firms and the industry (firm strategy, structure and rivalry), and demand conditions.

In addition, the authors discuss the intentions and the sources of regulatory policies on industry. The authors consider the various levels at which such regulations may be made and how these levels impact global competitiveness. The authors describe the various impacts that a consensus (global regime), the European Union, and national and subnational authorities would have upon the competitive environments of the industry. Additionally, the authors discuss the importance of the political philosophy influencing the regulations, comparing how a liberal, social-democratic, and mercantilist mindset would impact the industry differently, thus impacting competitiveness massively.

Keywords: *Competitiveness, Regulations, Robots, Hospitality, Tourism.*

Introduction

Automation technologies including robots and artificial intelligence are being incorporated into tourism, and hospitality operations in various ways. However, these automation technologies are implemented into an industry that has a high degree of regulation and a need for profitability and customer satisfaction. With the Covid-19 pandemic and a call for less face-to-face contact and more touchless accommodations and interfaces (Van Esch et al., 2021), the current literature has scrutinized the effectiveness of automation technologies as a competitive advantage with mixed results (Io & Lee, 2020; Qiu et al., 2020). However, many view the competitive necessity or advantage of incorporating automation technologies increasingly into hospitality and tourism operations (Ivanov, 2019).

Here, we explore Porter's Diamond (Porter, 1990) to investigate the role of regulation and how it impacts the competitive position of tourism, and hospitality competitiveness. Porter (1990) proposed a four-pronged model (or diamond) to illustrate the impact of various forces on the competitiveness of industries. However, Porter's original model did not fully illustrate how government and regulation would influence the competitiveness of industries. This study examines Porter's Diamond, explaining the various components that impact competitiveness. Then, we explore the qualities of regulation, including the ideologies that influence them as well as the various sources of regulation.

In this investigation, we illustrate a holistic view to explain how the qualities and sources of regulations will influence the competitiveness of tourism, and hospitality industries in many different countries. First, we will explain the structure of Porter's Diamond. Then we move into explaining the ways that ideology and the sources of regulation will impact the regulation of automation technologies in tourism, and hospitality globally. We illustrate that a byzantine interactive system will impact the regulatory elements that will influence the technologies used in tourism and hospitality and that ideology is an important component from which the concepts for regulations stem.

Porter's Diamond and Government

A critical organizational framework used in business to understand competition of countries and industries is Porter's Diamond, introduced by Michael Porter (1990). The model is used frequently to understand how industries can be competitive in markets (e.g., Apriani, Marissa & Igamo, 2022; Tsai, Chen & Yang, 2021). Porter (1990) developed a framework in which four concepts were shown to be linked to illustrate what would impact upon competitiveness in industries. This simple model led to some extending the framework to make it applicable to international markets and competition (Dunning, 1993; Rugman & Verbeke, 1993).

The four components of Porter's (1990) Diamond are illustrated in Table 1.1 below. There are four primary components that Porter (1990) had explained fully. Each of these components are illustrated to influence the competitiveness of the industry. More recently,

some authors have included the role of government as a major component that influences competition within industries, modernizing and improving Porter’s Diamond, and has been used in tourism, and hospitality studies (Estevão et al., 2018; Forbes et al., 2018; Nunes et al., 2018).

Table 1.1. Government and Competitiveness

Central Concepts of Porter’s Diamond	Relationship with Government Example
Firm Strategy, Structure, and Rivalry	Anti-monopoly laws
Factor Conditions	Labor regulations
Related and Supporting Industries	Regulations and taxation of related and supporting industries
Demand Conditions	Macroeconomic policies influencing demand
Government not originally mentioned by Porter (1990)	Laws and regulations limiting the regulatory powers of different layers of government

Although Porter (1990) did not include government as part of his Diamond, he made distinct references to the role of governmental regulation in the text. Porter (1990, p. 74) noted “Managers are pressing for more government support for particular industries. Among governments, there is a growing tendency to experiment with various policies intended to promote national competitiveness—from efforts to manage exchange rates to new measures to manage trade to policies to relax antitrust—which usually end up only under mining it.” As government plays a key role in influencing competitiveness, we investigate the ideologies and sources of regulations.

Political Philosophy and Its Impact on Regulations

The field of political economy investigates the relationship between economics and politics and is thought to have emerged from the classical thinking of Adam Smith and David Ricardo, with later thinkers, including Marxists, criticizing the classical thinkers (Mosco 2009, p. 21). While there are many thinkers and theories in the field, it is possible to reduce the field into a few schools that may influence the nature of the regulation of economies and technologies that could have a massive impact on industry. There are many who have tried to categorize and explain the various philosophies and ideologies of political economy (e.g., Freeden, Sargent & Stears, 2015; Heywood, 2022; Vincent, 2009). Indeed, there is a good reason to believe that many ideologies have a clear and decisive impact upon tourism (Veal, 2017; Webster & Ivanov, 2012; Webster & Ivanov, 2016; Webster, Ivanov, & Illum, 2011). Table 1.2 summarizes four prevailing ideologies of political economy and illustrates how the thought patterns would influence competitiveness of industry.

Table 1.2 Philosophies and Competitiveness of Hospitality/Tourism Products

Political Philosophy	Intention of Policy	Probable Impact on Competitiveness
Mercantilism	Strengthening the national economy	Increased costs on factor conditions Limits of foreign ownership for firms Increased costs on related and supporting industries Restrictions upon demand
Liberalism	Maximizing market potential	Liberalization of factor conditions Liberalization of restrictions on related and supporting industries Increased rivalry and competition in firms Increase of demand conditions
Social Democracy	Protecting working classes and markets	Regulations on factor conditions Regulations on related and supporting industries Regulations on firms Redistribution of wealth distorting demand conditions
Communism	Pursuing outcome equity	Strict regulations on factor conditions High levels of regulation on related and supporting industries Public involvement and high levels of regulation on firms Regulations to change demand conditions to be consistent with political goals of regime

The four major political philosophies are quite different. Liberals favor market-based solutions and thus prefer few regulations to allow for the market to work at its best. In contrast, mercantilists recognize the importance of the economy for supporting the power of the nation-state. The Marxists (social democrats and communists) see the state as an entity to protect and forward the interests of the working classes. Each of these ideologies seems to have an impact, since there is substantial evidence that ideology shapes governmental institutions (Bertelli, 2006; Ennsner-Jedenastik, 2014; Esping-Andersen, 1989) and influences the policies of governments (Budge & Hofferbert, 1990; Hofferbert & Budge, 1992). The ideologies also influence the organizational responses of states towards tourism as an industry (Webster, Ivanov & Illum, 2011). So ideology seems to be the beginning point for determining the values and value systems through which policies and regulations begin, including those regulations that impact upon technologies in a tourism and hospitality ecosystem.

Sources of Government Regulation

Regulations come from various entities and have possess different attributes. At the highest level, there are global regimes, some of which may be formal or informal in nature. Regimes are defined as “principles, norms, rules, and decision-making procedures around which actor expectations converge in a given area of international relations” (Krasner, 1982, pp. 1) and may be codified via large international institutions or may be informal in nature. The major global economic institutions such as the WTO, IMF, and World Bank are the institutions which set a great deal of norms with regards to how economies should be run.

There are also regional cooperative agreements throughout the world. The best known and most developed is the European Union, though there are others (the Association of Southeast Asian Nations, the African Union, the Union of South American Nations). To a large extent, the agreements have not been very visible to the average consumer/citizen (apart from the European Union) but there has been substantial cooperation that does influence markets (Grubel, 2000).

Regulations may also come from states and sub-state political entities. While a naive approach towards politics may suggest that regulations and laws from states and sub-state entities should be in harmony, there are examples of conflicting and sometimes confusing regulations. For example, in the US Federal system, state and federal laws on marijuana often conflict creating a situation in which a state may have legalized the substance for recreational or medicinal use while it is still considered an illegal substance by the Federal Government authorities (Nickles, 2015). In the recent covid pandemic, there were many instances of contradictory governmental regulations creating some confusion regarding the rules for the conduct of business during the pandemic (Lecours et al., 2021).

Technology Regulation

Regulation is considered the government intervening in the economy through the application of legal guidelines (Morgan and Yeung, 2007). Technology and its regulation includes liability, product safety, data protection, intellectual property and many other considerations (Petit, 2017). The regulation of technology will pass through a system and will be influenced by many different levels of government. At the global level, organizations such as the OECD play a role in terms of developing ethics and regulations (Daly et al., 2019), even if their recommendations are not binding. There is a great deal of disagreement regarding ethical frameworks used to regulate AI technologies (Daly et al., 2019).

In the final analysis, ideological perceptions reflecting different approaches towards regulation will filter through various institutions (from global to local ones). Thus, “government” as envisioned by Porter (1990) is a more sophisticated, abstract, and contradictory construct that influences each component of the Diamond. We can expect that regulation will commence with ideological concepts and filter through various contradictory institutions that will have very different clientele that it will be expected to satisfy.

Conclusion

The tourism, and hospitality industries, like all industries, operate within a difficult and byzantine regulatory ecosystem. These regulations necessarily influence the competitiveness of the tourism, and hospitality industries across countries and will subsequently influence competitiveness positively or negatively. At its core, the intention of the policies and the institutions that process the policies will have a massive impact on the competitiveness of companies. Here, we have illustrated that the oversimplified use of “government” in Porter (1990) gives the impression of a fairly uncomplicated and superficial contention that perspectives on regulations not only are filtered through institutions that have clientele that must be satisfied but also that they may be based upon different ideological perspectives that emanate from traditions, culture, and value systems that are very different from each other.

The ideological basis of regulations should be expected to critically impact the competitiveness of tourism, and hospitality industries across countries. While such service industries are likely low priority concerns for mercantilists, since such service industries cannot be used very easily for national defense, such industries may have a very different priority for those with a Marxist world perspective, since service industries employ many who would be seen as the laboring class that would benefit from policies that can be implemented by governments. In addition, we would expect that the baroque regulatory structures that many industries work under because of many levels of regulation and standards will influence companies and sometimes clash with each other and the corporate cultures within industries, making the navigation of the various layers of regulation, practical concerns with service quality, and competitiveness in a global market a great challenge for managers at all levels well into the future.

References

- APRIANI, D., MARISSA, F., & IGAMO, A. M. (2022). Indonesian coffee at the international market. *Jurnal Paradigma Ekonomika*, 17(2), 261-272.
- BERTELLI, A. (2006). The role of political ideology in the structural design of new governance agencies. *Public Administration Review*, 66(4), 583–595. <http://www.jstor.org/stable/3843943>
- BUDGE, I., & HOFFERBERT, R. (1990). Mandates and policy outputs: U.S. party platforms and federal expenditures. *American Political Science Review*, 84(1), 111-131. doi:10.2307/1963632
- DALY, A., HAGENDORFF, T., LI, H., MANN, M., MARDA, V., WAGNER, B., WANG, W.W. & WITTEBORN, S. (2019). Artificial Intelligence, Governance and Ethics: Global Perspectives (July 4, 2019). The Chinese University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No. 2019-15, University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No. 2019/033, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3414805> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3414805>
- DUNNING, J. H. (1993). Internationalizing Porter's diamond. *MIR: Management International Review*, 7-15.

- ENNSER-JEDENASTIK, L. (2014). Do parties matter in delegation? Partisan preferences and the creation of regulatory agencies in Europe, *Regulation & Governance*, 10.1111/rego.12072, 10(3), 193-210.
- ESPING-ANDERSEN, G. (1989). *The Three Worlds of Welfare Capitalism*. Oxford, England: Polity Press.
- ESTEVÃO, C., NUNES, S., FERREIRA, J., & FERNANDES, C. (2018). Tourism sector competitiveness in Portugal: applying Porter's Diamond. *Tourism & Management Studies*, 14(1), 30-44.
- FREEDEN, M., SARGENT, L.T., & STEARS, M. (2015). *The Oxford Handbook of Political Ideologies*, Oxford University Press, Oxford.
- GRUBEL, H. G. (2000). The merit of a Canada-US monetary union. *The North American Journal of Economics and Finance*, 11(1), 19-40.
- HEYWOOD, A. (2022), *Political Ideologies: An Introduction*, 7th ed., Bloomsbury Academic, London.
- HOFFERBERT, R., & BUDGE, I. (1992). The party mandate and the Westminster model: election programmes and government spending in Britain, 1948–85. *British Journal of Political Science*, 22(2), 151-182. doi:10.1017/S0007123400006323
- IO, H. N., & LEE, C. B. (2020). Social Media Comments about Hotel Robots. *Journal of China Tourism Research*, 16(4), 606-625.
- IVANOV, S. (2019). Ultimate transformation: How will automation technologies disrupt the travel, tourism and hospitality industries? *Zeitschrift für Tourismuswissenschaft* 11(1), 25-43.
- KRASNER, S. D. (1982). Structural Causes and Regime Consequences: Regimes as Intervening Variables. *International Organization*, 36(2), 185–205. <http://www.jstor.org/stable/270652>
- LECOURS A, BÉLAND D, FENNA A, FENWICK TB, PAQUET M, ROCCO P, & WADDAN A. (2021). Explaining Intergovernmental Conflict in the COVID-19 Crisis: The United States, Canada, and Australia. *Publius: The Journal of Federalism*, 51(4), Pages 513–536. <https://doi.org/10.1093/publius/pjab010>
- MORGAN, B. & YEUNG, K. (2007) *An introduction to law and regulation: Text and materials*. Cambridge University Press.
- Mosco, V. (2009). *The Political Economy of Communication*, 2nd.ed. SAGE Publications Ltd., London.
- NICKLES, D. M. (2015). Federalism and state marijuana legislation. *Notre Dame Law Review*, 91(3), 1253-1286.
- NUNES, S., ESTEVÃO, C., & FILIPE, M. N. (2018). Determinant factors of competitiveness in the hotel sector: the case of Portugal. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 28(2), 122-135. <https://doi.org/10.1108/CR-07-2016-0043>
- PORTER, M. E. (1990) *The competitive advantage of nations*. *Harvard Business Review* 68(2). 73–93.
- QIU, H., LI, M., SHU, B., & BAI, B. (2020). Enhancing hospitality experience with service robots: The mediating role of rapport building. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 29(3), 247-268.

- RUGMAN, A. M., & VERBEKE, A. (1993). How to operationalize Porter's diamond of international competitiveness. *The International Executive*, 35(4), 283-299.
- SOLOWAY, J. A. (1999). Environmental trade barriers under NAFTA: the MMT fuel additives controversy. *Minnesota Journal of International Law*, 8, 55-95. <https://scholarship.law.umn.edu/mjil/31>
- STATISTA (2022). Travel and tourism: Share of global GDP 2000-2021. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/1099933/travel-and-tourism-share-of-gdp/#:~:text=Overall%2C%20the%20total%20contribution%20of,trillion%20U.S.%20dollars%20in%202021.>
- TSAI, P. H., CHEN, C. J., & YANG, H. C. (2021). Using Porter's diamond model to assess the competitiveness of Taiwan's solar photovoltaic industry. *Sage Open*, 11(1), 2158244020988286.
- VAN ESCH, P., CUI, Y. G., & JAIN, S. P. (2021). The effect of political ideology and message frame on donation intent during the COVID-19 pandemic. *Journal of Business Research*, 125, 201-213.
- VEAL, A.J. (2017). *Leisure, Sport and Tourism, Politics, Policy and Planning*, 4th edition. CABI.
- VINCENT, A. (2009). *Modern Political Ideologies*, 3rd ed., Wiley Blackwell, Chichester.
- WEBSTER, C. AND IVANOV, S. (2012). The Political Economy of Tourism in the Future. In J. Leigh, C. Webster, and S. Ivanov (eds.) *Future Tourism: Political, Social and Economic Challenges*, Routledge: Taylor Francis Group, 21-34.
- WEBSTER, C. & IVANOV, S. (2016). Political ideologies as shapers of future tourism development. *Journal of Tourism Futures* 2(2), 109-124.
- WEBSTER, C., IVANOV, S., & ILLUM, S. (2011) The Paradigms of Political Economy and Tourism Policy: NTOs and State Policy. In J. Mosedale (ed.) *Political Economy and Tourism*. Routledge: Taylor Francis Group. pp. 55-73.



CASTELLANO

Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la asignatura optativa Geotermia de 4º Curso del Grado en Ingeniería de la Energía

Implementation of the Sustainable Development Goals (SDGs) in the optional subject Geothermal Energy in the 4th year of the Degree in Energy Engineering

Borja Badenes^a , Teresa Magraner^b

^aDpto. de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente. Universitat Politècnica de València - borbaba@upv.es; ^bDpto. de Termodinámica Aplicada. Universitat Politècnica de València - mmagbe@upv.es.

How to cite: Badenes, B.; Magraner, T. 2022. Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la asignatura optativa Geotermia de 4º Curso del Grado en Ingeniería de la Energía. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15570>

Abstract

On 25 September 2015, the United Nations (UN) approved the 2030 Agenda for Sustainable Development, an action plan to improve the planet that includes 17 Sustainable Development Goals (SDGs). Universities can become a key player in leading the implementation of the SDGs through teaching, learning and research. This article describes a diagnostic analysis methodology for the implementation of the SDGs in the optional subject Geothermal Energy in the 4th year of the Energy Engineering Degree, through the following actions: (1) identification of the SDGs related to the subject; (2) analysis of the correspondence between the competences worked on and the SDGs related to the subject; (3) assignment of the SDGs in each of the subject's activities and definition of associated learning outcomes; and (4) modification of the contents of the activities to achieve the learning outcomes related to the defined SDGs. The identification of the new learning outcomes associated with

the SDGs has made it possible to modify the subject activities to integrate the Sustainable Development Goals (SDGs).

Keywords: *sustainable development goals, SDGs, diagnostic analysis, geothermal energy, degree in energy engineering*

Resumen

El 25 de septiembre del año 2015, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción para mejorar el planeta que engloba 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Las universidades pueden convertirse en una pieza clave para liderar la implementación de los ODS a través de la enseñanza, aprendizaje e investigación. En este artículo se describe una metodología de análisis de diagnóstico para la implementación de los ODS en la asignatura optativa Geotermia de 4º curso del Grado en Ingeniería de la Energía, a través de las siguientes acciones: (1) identificación de los ODS relacionados con la asignatura; (2) análisis de la correspondencia entre las competencias trabajadas y los ODS relacionados con la asignatura; (3) asignación de los ODS en cada una de las actividades de la asignatura y definición de resultados de aprendizaje asociados; y (4) modificación de los contenidos de las actividades para alcanzar los resultados de aprendizaje relacionados con los ODS definidos. La identificación de los nuevos resultados de aprendizaje asociados a los ODS ha permitido modificar las actividades de la asignatura para integrar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Palabras clave: *objetivos de desarrollo sostenible, ODS, análisis de diagnóstico, energía geotérmica, grado en ingeniería de la energía.*

Introducción

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un conjunto de 17 objetivos interrelacionados diseñados para ser un "*plan para lograr un futuro mejor y más sostenible para todo el mundo*" (ONU, 2017). Los ODS fueron establecidos en 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas y el objetivo es alcanzarlos para el año 2030, lo que se conoce como Agenda 2030 (ONU, 2015). Los ODS y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible pretenden acabar con la pobreza y el hambre, hacer realidad los derechos humanos de todos, lograr la igualdad de género y el empoderamiento de todas las mujeres y niñas, y garantizar la protección duradera del planeta y sus recursos naturales.

Los 17 ODS son: (1) Fin de la pobreza, (2) Hambre cero, (3) Salud y bienestar, (4) Educación de calidad, (5) Igualdad de género, (6) Agua limpia y saneamiento, (7) Energía asequible y limpia, (8) Trabajo decente y crecimiento económico, (9) Industria, innovación e

infraestructura, (10) Reducción de las desigualdades, (11) Ciudades y comunidades sostenibles, (12) Consumo y producción responsables, (13) Acción por el clima, (14) Vida submarina, (15) Vida de ecosistemas, (16) Paz, justicia e instituciones sólidas, (17) Alianzas para lograr los objetivos.

1.El rol de la energía geotérmica en los ODS

La energía geotérmica es una de las fuentes de energía renovable que desempeñará un papel importante en un futuro energético de transición energética a un escenario libre de combustibles fósiles. En países como Islandia, la energía geotérmica suministra más del 60% de la energía primaria utilizada (67% en 2019), como resultado de usos directos como la calefacción y agua caliente sanitaria (ACS), y producción de electricidad (Sanner, 2019).

Por lo tanto, la energía geotérmica está llamada a convertirse en una piedra fundamental en la consecución de algunos de los ODS:

Está principalmente alineada con el ODS 7 (target 7.2) "Energía asequible y no contaminante" al ser la energía geotérmica una energía renovable eficiente y rentable.

Además, indirectamente, los avances tecnológicos en la energía geotérmica pueden ayudar significativamente en la consecución del ODS 11 con comunidades energéticas más sostenibles, el ODS 13 en la lucha contra el cambio climático reduciendo las emisiones de CO₂ y el ODS 9 de fomento de la innovación.

1.1.El papel de las universidades en la aplicación de los ODS

Las universidades se encuentran en una posición privilegiada para liderar la implementación de los ODS al proporcionar una fuente inestimable de experiencia en investigación y educación en el ámbito de todos los ODS. Diferentes facultades de las universidades, por ejemplo, las escuelas de ciencia y tecnología, salud y epidemiología, ecología y otras, pueden abordar varios ODS a través de la enseñanza y el aprendizaje, la investigación, la participación de la comunidad y la orientación del plan de estudios y guías docentes hacia los ODS. Las universidades tienen una larga historia de investigación y compromiso con la sociedad. Además, pueden aportar conocimientos, innovación y soluciones para apuntalar la implementación de los ODS mediante la generación de nuevos conocimientos y nuevos enfoques (Bhowmik et al., 2018).

La implantación de la Agenda 2030 en la universidad se puede realizar en tres niveles (REDS, 2020): a nivel de la docencia formal, mediante iniciativas orientadas a la formación del alumnado dentro de los títulos oficiales, a nivel de gestión, implicando a todo el personal y adaptando infraestructuras, y a nivel de sociedad, gracias a la capacidad de la universidad para influir en diferentes sectores. El primer nivel es el que implica directamente a los docentes y ya se están desarrollando proyectos muy interesantes como el EDINSOST (Sánchez Carracedo et al., 2017). De acuerdo con la UNESCO (UNESCO, 2017), en la educación superior existen unas competencias clave a promover para el progreso del

desarrollo sostenible, identificando los resultados de aprendizaje y definiendo el enfoque pedagógico para lograrlos. En esta identificación de ODS-competencias-resultados de aprendizaje se basa este trabajo.

2.Desarrollo de la innovación

La metodología desarrollada para la introducción de los ODS en la asignatura de Geotermia tiene en cuenta no solo el compromiso de divulgación de estos objetivos entre el alumnado sino también la consideración de los mismos como instrumentos de aprendizaje. Esto se consigue vinculando los ODS relacionados con la asignatura con las competencias que se trabajan, tanto transversales como generales o específicas. De este modo, el estudiante incorporará a las habilidades adquiridas para el desarrollo de su vida profesional la sostenibilidad como base de todas las acciones. La introducción de los ODS en la asignatura implica que se trabajen en las actividades o actos de evaluación desarrollados del mismo modo que se trabajan las competencias. Para lograrlo, tomando como base la identificación de las competencias que se trabajan en cada una de las actividades de la asignatura (Tablas 1 y 2), la metodología implementada sigue los siguientes pasos:

- 1.- Identificación de los ODS relacionados con la asignatura.
- 2.- Análisis de la correspondencia entre las competencias trabajadas y los ODS relacionados con la asignatura.
- 3.- Asignación de los ODS que se van a trabajar en cada una de las actividades o actos de evaluación definiendo nuevos resultados de aprendizaje.
- 4.- Modificación de los contenidos de las actividades para alcanzar los resultados de aprendizaje relacionados con los ODS definidos.

Tabla 1. Matriz actividades-competencias transversales en la asignatura Geotermia

Competencias Transversales →	Comprensión e integración	Análisis y resolución de problemas	Innovación, creatividad y emprendimiento	Diseño y proyecto	Instrumental específica
Actividades ↓					
Charlas profesionales del sector	X		X		
Vista laboratorio TRT y análisis de datos	X				X
Prácticas diseño programas informáticos		X		X	X
Trabajo académico		X	X	X	X
Test evaluación	X	X			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Matriz actividades-competencias generales y específicas en la asignatura Geotermia

Competencias Transversales →	Aplicar los conocimientos de termodinámica y mecánica de fluidos para el diseño y cálculo de máquinas e instalaciones de fluidos, así como de instalaciones de producción y utilización de energía	Ser capaz de monitorizar y analizar el funcionamiento de equipos, sistemas e instalaciones energéticas.	Diseñar y/o modificar sistemas e instalaciones energéticas, seleccionando los equipos y componentes más adecuados	Tener capacidad de comunicación y argumentación	Conocimiento de la legislación y de los marcos normativos regulatorios del sector energético, así como de los diferentes mercados energéticos.	Tener capacidad de análisis y síntesis.	Utilizar herramientas informáticas.	Analizar y valorar el impacto técnico-económico y medioambiental de los sistemas e instalaciones energéticas, así como su sostenibilidad.
Actividades ↓								
Charlas profesionales del sector				X	X			
Vista laboratorio TRT y análisis de datos		X					X	
Prácticas diseño programas informáticos	X		X			X	X	
Trabajo académico	X		X	X		X		X
Test evaluación	X		X		X			X

Fuente: Elaboración propia

En los siguientes subapartados se describe de forma detallada la metodología desarrollada.

2. Identificación de los ODS y análisis de la correspondencia con las competencias transversales, generales y específicas

Para la identificación de los ODS relacionados con la materia impartida se ha consultado a los profesionales colaboradores en la asignatura, que han aportado una visión global del desarrollo de la tecnología y su implementación en el mercado. Agrupando los 17 objetivos de desarrollo sostenible en 4 bloques (SEGIB, 2018), los objetivos relacionados con el bloque III Medioambiente y cambio climático son los predominantes, pero también se identifican objetivos relacionados con el bloque II Desarrollo económico y empleo. En concreto, del bloque III, se relacionan con la asignatura los temas relativos a energía asequible y no contaminante (ODS 7), las ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11), la acción por el clima (ODS 13) y la producción y consumo responsable (ODS 12). Este último objetivo es común al bloque II, del que también se identifican como objetivos relacionados con la asignatura los temas relativos al crecimiento económico sostenido y trabajo decente (ODS 8) y el desarrollo de industria innovadora, inclusiva y sostenible (ODS 9).

De acuerdo con el proyecto de competencias transversales de la Universitat Politècnica de València, la asignatura de Geotermia trabaja las competencias transversales CT01 comprensión e integración, CT03 análisis y resolución de problemas, CT04 innovación, creatividad y emprendimiento, CT05 diseño y proyecto y CT13 instrumental específica. Además de estas competencias transversales, en la asignatura se adquieren una serie de competencias generales y específicas asociadas al “saber hacer” y “saber ser” (Martínez González, 2010). Para la vinculación de los ODS a la práctica docente diaria a través de las competencias se han desarrollado las matrices de las Tablas 3 y 4, en las que se establecen las correspondencias entre las competencias trabajadas en la asignatura y los objetivos de desarrollo sostenible relacionados con la materia que han sido identificados.

Tabla 3. Matriz que relaciona las competencias transversales con los ODS en la asignatura Geotermia

	Comprensión e integración	Análisis y resolución de problemas	Innovación, creatividad y emprendimiento	Diseño y proyecto	Instrumental específica
ODS 7	X	X	X	X	X
ODS 8		X	X		
ODS 9		X	X	X	X
ODS 11	X	X	X	X	X
ODS 12			X		X
ODS 13	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia consultando Guillem Guillamon et all 2020

Tabla 4. Matriz que relaciona las competencias generales y específicas con los ODS en la asignatura Geotermia

	Aplicar los conocimientos de termodinámica y mecánica de fluidos para el diseño y cálculo de máquinas e instalaciones de fluidos, así como de instalaciones de	Ser capaz de monitorizar y analizar el funcionamiento de equipos, sistemas e instalaciones energéticas.	Diseñar y/o modificar sistemas e instalaciones energéticas, seleccionando los equipos y componentes más adecuados	Tener capacidad de comunicación y argumentación	Conocimiento de la legislación y de los marcos normativos reguladores del sector energético, así como de los diferentes mercados energéticos.	Tener capacidad de análisis y síntesis.	Utilizar herramientas informáticas.	Analizar y valorar el impacto técnico-económico y medioambiental de los sistemas e instalaciones energéticas, así como su sostenibilidad.
ODS 7	X	X	X		X	X		X
ODS 8				X				X
ODS 9		X				X	X	X
ODS 11						X		X
ODS 12		X				X		X
ODS 13								X

Fuente: Elaboración propia

2.2.Diagnóstico

Del mismo modo que en un enfoque tradicional de la asignatura basado en el desarrollo de competencias se identifica, para cada una de las actividades realizadas, las competencias que se trabajan, en el enfoque basado en la integración de los ODS se deben determinar las actividades más adecuadas para integrarlas. Esto se ha realizado cruzando las matrices de actividades-competencias y competencias-ODS presentadas, obteniendo la Tabla 5, en la que se cuantifica la relación entre los objetivos de desarrollo sostenible y las actividades en una escala del 1 al 3, asignando el valor de 3 cuando el ODS analizado aparece en más del 75% de las competencias trabajadas en la actividad en la actualidad, el valor de 2 cuando el ODS aparece en más del 50% de las competencias trabajadas y el valor de 1 en el resto. Se asigna el valor de 0 si el objetivo no se asocia a las competencias trabajadas en la actividad. Se observa que el objetivo 7 Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos es el que más se identifica con los contenidos de la asignatura, seguido del objetivo 9 Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. El resto de los objetivos del bloque Medioambiente y cambio climático identificados tienen aproximadamente la misma importancia y el que menos representación obtiene es el ODS 8, relacionado con el crecimiento sostenible y el empleo. Es interesante remarcar la importancia en la asignatura de un objetivo relacionado con el desarrollo de la industria innovadora como el ODS 9.

Tabla 5. Matriz que relaciona los ODS con las actividades de la asignatura de Geotermia

	ODS7	ODS8	ODS9	ODS11	ODS12	ODS13
Charlas profesionales del sector	3	1	1	1	1	1
Vista laboratorio TRT y análisis de datos	3	0	3	1	1	1
Prácticas diseño programas informáticos	3	1	2	2	1	1
Trabajo académico	3	1	1	1	1	2
Test evaluación	3	1	1	1	1	1
Σ	15	4	8	6	5	6

Fuente: Elaboración propia

2.3.Implementación de los ODS en las actividades de la asignatura

Para la incorporación de los ODS a las actividades realizadas en la asignatura es necesario definir nuevos resultados de aprendizaje asociados a estos objetivos. En la Tabla 6 se recogen los resultados de aprendizaje que se pretenden conseguir con las actividades realizadas en el enfoque convencional de la asignatura y los resultados de aprendizaje que se quieren lograr adicionalmente después de la implementación de los ODS. Se observa que se han definido,

en el conjunto de las actividades, resultados de aprendizaje para trabajar todos los objetivos de desarrollo sostenible identificados salvo el ODS 7 que ya está presente en los objetivos de aprendizaje actuales, principalmente en el asociado al test de evaluación de la asignatura de identificar las principales contribuciones de la energía geotérmica al sistema energético en general y a la generación térmica en los edificios en particular.

Tabla 6. Resultados de aprendizaje de la asignatura considerando los ODS

	Resultados de aprendizaje actuales	Resultados de aprendizaje adicionales para incluir ODS
Charlas profesionales del sector	Describir los principales aspectos del desarrollo técnico profesional en el campo de la energía geotérmica	Discutir la contribución de la tecnología geotérmica a la creación de empresas y empleo cualificado para cumplir con el ODS 8
Vista laboratorio TRT y análisis de datos	Analizar los datos de caudal y temperatura para la caracterización de la respuesta térmica de diferentes tipologías de intercambiadores geotérmicos	Valorar el papel de la infraestructura del laboratorio TRT dentro de los centros de innovación de sector geotérmico como herramienta para el desarrollo del ODS 9
Prácticas diseño programas informáticos	Diseñar intercambiadores geotérmicos verticales para instalaciones de edificios	Diseñar intercambiadores geotérmicos verticales compartidos por varios edificios para lograr barrios sostenibles como una herramienta para ayudar al cumplimiento del ODS 11
Trabajo académico	Desarrollar un proyecto de instalación geotérmica de muy baja entalpía y analizar las ventajas económicas y medioambientales de su implantación	Relacionar las ventajas de las instalaciones geotérmicas con los ODS 12 y 13, cuantificando la reducción del consumo energético y de las emisiones de CO ₂ asociadas, extrapolando los resultados a ciudades o regiones
Test evaluación	Identificar las principales contribuciones de la energía geotérmica al sistema energético en general y a la generación térmica en los edificios en particular	

Fuente: Elaboración propia

La identificación de los nuevos resultados de aprendizaje asociados a los ODS permite modificar las actividades de la asignatura para integrarlos. Se incorporan las siguientes modificaciones:

Ampliar los temas de las charlas profesionales, hasta ahora basados en los aspectos del desarrollo técnico profesional, a otros ámbitos como la creación de empresas y empleo cualificado gracias a la tecnología geotérmica para cumplir con el ODS 8.

Introducir en la presentación de las prácticas de laboratorio la aportación de la infraestructura del laboratorio TRT dentro de los centros de innovación de sector geotérmico y su papel para fomentar el ODS9.

Ampliar las prácticas informáticas al diseño de intercambiadores geotérmicos compartidos por varios edificios para lograr barrios sostenibles como una herramienta para ayudar al cumplimiento del ODS11.

Modificar el trabajo de la asignatura solicitando la extrapolación de los resultados del edificio diseñado a ciudades o regiones, cuantificando la reducción del consumo energético y de las emisiones de CO₂ asociadas, verificando las ventajas de las instalaciones geotérmicas para conseguir los ODS 12 y 13.

Conclusiones

En este artículo se ha descrito una metodología desarrollada para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) basada en su correspondencia con las competencias que se trabajan en la asignatura de Geotermia. Esta identificación facilita la inclusión de los ODS en el programa docente a través de la revisión de los resultados de aprendizaje y la modificación de las actividades para lograrlos y está alineada con las propuestas de la UNESCO para la educación superior. La principal conclusión derivada del desarrollo del trabajo es la necesidad de contar, si es posible, con profesionales relacionados con la asignatura para la identificación de los ODS a trabajar. Estos profesionales aportarán una visión más allá del ámbito universitario ya que, gracias a su labor, se han identificado objetivos relacionados con la producción y el crecimiento económico sostenible que en los inicios del trabajo no estaban contemplados pero que aportan valor añadido.

Agradecimientos

Los autores agradecen la financiación de este trabajo por parte del Vicerrectorado de Estudios, Calidad y Acreditación de la Universitat Politècnica de València (UPV), a través del Proyecto: "Innovación y mejora educativa aplicada a los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la ETSII" (PIME/21-22/281).

Referencias

- ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS, ONU (2017). Resolución adoptada por la Asamblea General el 6 de julio de 2017.
- ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS; ONU (2015) Resolución adoptada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015.
- BURKHARD SANNER (2019). SUMMARY OF EGC (2019) Country Update Reports on Geothermal Energy in Europe. European Geothermal Congress 2019. Den Haag, The Netherlands.
- BHOWMIK, J., SELIM, S. AND HUQ, S. (2018), The Role of Universities in Achieving the Sustainable Development Goals, CSD-ULAB and ICCCAD Policy Brief. ULAB, Dhaka.
- RED ESPAÑOLA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (REDS). (2020). Implementando la Agenda 2030 en la universidad. Casos inspiradores. Miñano, Rafael y García Haro, Marta (Editores).

- SÁNCHEZ CARRACEDO, F.; SEGALÀS, J.; CABRÉ, J.; CLIMENT, J.; LÓPEZ, D.; MARTÍN, C.; VIDAL, E. (2017). El proyecto EDINSOST: inclusión de los ODS en la educación superior. *Revista Española de Desarrollo y Cooperación* nº 41, pp. 67-81.
- UNESCO. (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivos de aprendizaje.
- SECRETARÍA GENERAL IBEROAMERICANA SEGIB. (1-2 de febrero de 2018). El papel de la universidad iberoamericana en la Agenda 2030. Conferencia de Universidades, Salamanca.
- MARTÍNEZ GONZÁLEZ, J.A. (2010). La naturaleza de las competencias en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, vol 2, nº22.
- GUILLÉN GUILLAMÓN, I.; MORENO RAMÓN, H.; JIMÉNEZ BELENGUER, AI.; CABEDO FABRÉS, M.; FERRANDO BATALLER, M.; CALVET SANZ, S.; IBAÑEZ ASENSIO, S. (2021). Desarrollo del binomio ODS-Competencias transversales en la docencia universitaria: una visión integral dentro de la UPV. En *IN-RED 2020: VI Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Editorial Universitat Politècnica de València. 1104-1117. <https://doi.org/10.4995/INRED2020.2020.12018>

La tecnología Blockchain como potenciador de la cadena de suministro: oportunidades desde el sector agropecuario

Blockchain technology as a supply chain enhancer: opportunities from the agricultural sector

Jose Alonso Caballero Márquez^a, Valentina Gómez Lindarte^b, Laura Sofia Ortega Arias^c

^aIngeniero Industrial, Magister en Ingeniería Industrial, Ph.D (s) en Ciencias de la Administración. Profesor e Investigador en la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. E-mail: jose.caballero@correo.uis.edu.co; ^bEstudiante de Ingeniería Industrial, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. E-mail: valegl.2000@gmail.com. ^cEstudiante de Ingeniería Industrial, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. E-mail: luraoarias@gmail.com.

How to cite: Caballero Márquez, J.A.; Gómez Lindarte, V.; Ortega Arias, L.S.; 2022. La tecnología Blockchain como potenciador de la cadena de suministro: oportunidades desde el sector agropecuario In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15608>

Abstract

One of the characteristics of the 2019-2020 academic year, in Higher Education, was the intensification of the use of Information and Communication Technologies as a consequence of the irruption of COVID-19. This situation was prolonged in 2020-2021, characterized by the uncertainty derived from the changing health situation and a readjustment of

Blockchain technology has attracted significant attention due to features such as security, efficiency and reliability in its operation. One of the areas that has made significant progress in terms of the use of this technology is the supply chain, which seeks to improve in terms of registration and tracking of movements, both products and processes, in real time. For this reason, this research aims to analyse the potential of blockchain technology applied to the supply chain in the agricultural sector, in order to determine the main opportunities that organisations have from its implementation. To achieve this objective, we started with a bibliometric review using specialised software for scientific mapping, followed by a web content analysis, which allowed the identification and characterisation of business cases of great relevance in the subject, to contrast them in order to determine the main opportunities for improvement. These identified and characterised opportunities have great potential in terms of the supply chain of organisations in the agricultural sector, in order to increase the effectiveness of their processes.

Keywords: *ICT, gamification, digitalization, management, teaching-learning process.*

Topic: *Innovation and new technologies.*

Resumen

La tecnología blockchain ha llamado de manera importante la atención, debido a características como la seguridad, eficacia y confiabilidad en su funcionamiento. Una de las áreas que ha logrado un importante avance en términos de uso de esta tecnología es la cadena de suministro, a partir de la cual, se busca el mejoramiento en términos de registro y seguimiento de movimientos, tanto de productos y procesos, en tiempo real. Es por ello que, la presente investigación tiene por objetivo analizar el potencial de la tecnología blockchain, aplicada a la cadena de suministro en el sector agropecuario, con el fin de determinar las principales oportunidades que tienen las organizaciones a partir de su implementación. Para alcanzar este objetivo, se partió de una revisión bibliométrica empleando software especializado para mapeo científico, seguido de un análisis de contenido web el cual, permitió la identificación y caracterización de casos empresariales de gran relevancia en el tema, para su contraste con el fin de determinar las principales oportunidades de mejora. Estas oportunidades identificadas y caracterizadas, cuentan con un gran potencial en términos de la cadena de suministro de las organizaciones del sector agropecuario, con el fin de aumentar la efectividad de sus procesos.

Palabras clave: *blockchain, supply chain, agribusiness, systematic analysis.*

Tópico: *Innovation and new technologies.*

Introducción

En los últimos años, el Blockchain ha sido un tema de gran interés por el espectro de posibilidades que ofrece a todo tipo de industrias. Tanto científicos y académicos, como empresarios y gobiernos han demostrado su interés por esta tecnología. Desde sus inicios en 2008, con su llegada junto a la criptomoneda Bitcoin, causó un gran impacto al presentar la posibilidad de realizar transacciones en una red descentralizada, en la cual por primera vez dejó de ser necesaria la confianza entre personas al realizar un acuerdo. En el presente documento se realiza una revisión sistemática y un análisis web de la tecnología blockchain aplicada a la cadena de suministro del sector agropecuario, y se destacan los beneficios que esta ofrece al sector. A partir de lo anterior, el documento a continuación se divide en: planteamiento del problema, objetivo de la investigación, metodología, revisión de literatura científica, análisis de contenido web, seguido de las conclusiones y recomendaciones finales.

1.Planteamiento del problema

La tecnología Blockchain se define como una base de datos que provee operaciones seguras y consistentes mediante un grupo de nodos en la red (Beck, 2018), los cuales están compuestos por una cadena de bloques digitales con información encriptada, verificada, y utilizada de forma simultánea. Esta tecnología fue introducida por primera vez por Haber y Stornetta en 1991, y desarrollada por Satoshi Nakamoto, el pseudónimo que utilizaron el o los creadores de la moneda digital Bitcoin, en 2008 (Hooper y Holtbrügge, 2020), la cual tiene características de descentralización, así como su base se encuentra en un sistema abierto de redes informáticas y protocolos de comunicación en línea.

En la actualidad, el Blockchain asegura altos niveles de escalabilidad, incursionando en nuevas áreas de aplicación como los contratos inteligentes, al brindar fiabilidad y accesibilidad a la información, logrando la automatización de los acuerdos, así como la eliminación en exceso de papeleo y la reducción de costos (Trucker y Catalini, 2018). Respecto a lo anterior, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) destaca la importancia de la implementación de este tipo de tecnologías en el sector agroalimentario, con el fin de reducir el desperdicio de alimentos, vitales para la lucha contra el hambre y la pobreza (Jimenez, 2020) contribuyendo así a dos Objetivos de Desarrollo Sostenible determinados por la ONU: Fin de la pobreza y hambre cero.

2.Objetivo de la investigación

Analizar el potencial de la tecnología blockchain, aplicada a la cadena de suministro en el sector agropecuario, con el fin de determinar las principales oportunidades que tienen las organizaciones a partir de su implementación.

3.Metodología

A continuación se detalla el proceso de investigación llevado a cabo:

Revisión sistemática de literatura: La revisión sistemática es una metodología que explora una pregunta específica de investigación y por medio de la ubicación, selección y evaluación de estudios existentes permite realizar un análisis y síntesis de datos en forma de informe con el fin de realizar conclusiones claras sobre el problema estudiado. Este método posibilita la obtención de evidencia sólida y confiable por su robustez y potencial de transferencia a otros contextos.

Análisis de contenido web: El análisis de contenido es un método de investigación ampliamente utilizado para el examen objetivo, sistemático y cuantitativo del contenido de la comunicación, de comportamiento y valores culturales. De modo que, puede ser útil no solo para obtener información sobre los usuarios, también sobre tendencias y patrones sociales.

4.Resultados

A continuación, se dan a conocer los principales resultados obtenidos a partir del desarrollo de la metodología mencionada.

Revisión bibliométrica y análisis sistemático de literatura

Con el fin de valorar la actividad científica sobre la aplicación e investigación de la tecnología blockchain en las organizaciones y en las cadenas de suministro se realizó una búsqueda en dos bases de datos (Scopus y Web of Science - WOS). Para esto se utilizó la siguiente ecuación de búsqueda, utilizando términos clave en inglés como: blockchain, business, application, supply chain & logistics.

Ecuación de búsqueda: = (blockchain AND (business OR company) AND application AND ((supply AND chain) AND (logistics OR operations)).

De los artículos obtenidos en Scopus el 74.4% se encuentran en categorías de ciencias de la computación, negocios y administración e ingeniería; además de presentar artículos relacionados con la toma de decisiones (15.6%). Por otro lado, en WOS el 88% se concentra también en administración, ciencias de la computación, investigación de operaciones y negocios, añadiendo un 12% en ingeniería industrial. Lo anterior evidencia la afinidad de la tecnología blockchain con su investigación en la administración y las operaciones de los negocios u organizaciones; además de evidenciar la relevancia del tema. De igual manera, en términos de productividad a nivel territorial, países como Alemania (DE), China (CN) y Estados Unidos (US) son los que presentan la mayor cantidad de publicación con 9, 6 y 6 artículos correspondientemente (Figura 1); la relevancia de estos dos últimos en las investigaciones corroboran la presencia de aplicaciones de la tecnología BC a gran escala con casos como el de Walmart en las cadenas de suministro del sector agrícola.

En cuanto a palabras claves (Figura 2), si bien es de esperarse que la principal sea “blockchain” pues es el tema principal buscado y tratado, otras como “supply chain management” demuestran la relación estrecha de esta tecnología con las cadenas de suministro siendo propicia su investigación. Por otro lado, se encuentran también otros temas a tratar en el estudio como “food safety”(Seguridad alimentaria), “smart contract” (Contrato inteligente) y “traceability” (Trazabilidad). Así mismo palabras clave como “challenges” (retos) corroboran la necesidad y la evidencia en cuanto a la proyección de trabajos futuros.

Consejo de Estado emitió el "13° Plan Nacional de Informatización Quinquenal", que incluyó la tecnología blockchain en las tecnologías de frontera estratégica (Fu y Zhu, 2019). Esta tecnología fue introducida en 2008 por Nakamoto, quien conceptualizó por primera vez las redes de igual a igual como la base de la arquitectura Blockchain (Filimonau y Naumova, 2019), para ser implementadas en las transacciones de la criptomoneda Bitcoin. Como consecuencia, gracias a la relación del mercado de las criptomonedas con el sector financiero, las primeras aplicaciones de esta tecnología se relacionaron con el aprovechamiento de las facilidades para realizar transacciones de forma segura.

La siguiente aplicación que se dio a conocer se denomina "Smart Contracts", que son protocolos informáticos que facilitan, verifican y hacen cumplir la ejecución o negociación de un contrato (Buterin, 2014). Esta, tiene potencial para empresas y gobiernos ya que ofrece la posibilidad de comprobar la veracidad de documentos, eliminar papeleo innecesario, aumentar la eficiencia de diversos procesos, etc. Los contratos inteligentes, se pueden definir como un protocolo transaccional que se ejecuta sobre el código establecido en el BC donde, este cumple de forma automática los términos acordados entre las diferentes partes que interactúan entre sí (Buterin, 2014). Estos contratos facilitan, verifican y refuerzan la negociación ya que, al requerir autorización de ambas partes, cualquier discrepancia ocasiona una notificación de rechazo.

Finalmente, entre las demás aplicaciones de la cadena de bloques, se destaca la trazabilidad de productos y servicios; esta es posible gracias a que cada nodo que participa en una plataforma blockchain mantiene y valida de manera colaborativa los registros de transacciones en el libro mayor común (Chang y Chen, 2020). Esta última aplicación, puede contribuir al mejoramiento de la cadena de suministro de un gran número de compañías a nivel mundial, así como al crecimiento de muchas industrias. De igual manera, dicha aplicación brinda seguimiento de bienes y servicios desde su lugar de origen hasta el consumidor final, permitiendo conocer la historia de un producto con mayor detalle, además de almacenar y definir la propiedad de bienes tangibles e intangibles a lo largo de la cadena de suministro, permitiendo verificar su ubicación e integridad.

Por consiguiente, permite determinar si los componentes vienen de áreas ambiental y socialmente responsables, haciendo más realista el concepto de sostenibilidad (Saber et al., 2019), si los productos cumplen con las regulaciones exigidas al verificar su calidad y seguridad, brinda transparencia a los clientes quienes pueden hacer seguimiento en tiempo real de sus compras, permite identificar y eliminar rápidamente productos en mal estado, así como evitar prácticas ilegales y mejorar la coordinación de la cadena de suministro; lo cual incrementa el valor para los clientes, stakeholders y para la organización.

Posteriormente, Bodkhe et al. (2020) expone 4 generaciones de la aplicación de la tecnología BC: la primera generación o BC 1.0, se refiere a las aplicaciones de esta tecnología concernientes a monedas digitales (criptomonedas); el BC 2.0, se habla de su aplicación en contratos inteligentes y servicios financieros con plataformas como Ethereum y Hyper Ledger; BC 3.0, se basa en aplicaciones descentralizadas en áreas como ciudades inteligentes, cadena de suministro, negocios y el internet de las cosas; BC 4.0, focalizadas en su servicios como libros públicos y bases de datos distribuidas en tiempo real, integrándose perfectamente con la industria 4.0.

Lo anterior, ha permitido que el BC sea propuesto para resolver problemas de última milla al eliminar la necesidad de intermediarios y comunicar beneficios que incrementan valor en las relaciones con clientes y demás stakeholders. En contraste con lo anterior, se identifican como retos u oportunidades de mejora la adopción de esta tecnología depende de factores como el nivel de conocimiento, la actitud frente al sistema, dificultades burocráticas, estructuras rígidas, reticencia a compartir información, el enorme gasto energético, entre otros (Bodkhe et al., 2020).

Análisis de contenido web

Respecto al presente análisis, se direccionó hacia el sector agropecuario y su estado actual, de cara a la posibilidad de aprovechamiento de la tecnología Blockchain al interior de sus procesos. Latinoamérica está conformado por países en vía de desarrollo, por lo cual, no es de extrañarse que los principales medios de empleo provengan de actividades de sectores primarios; particularmente en áreas rurales de Latinoamérica y el caribe el 54,6% de la fuerza laboral se dedica a la producción agrícola (Loukos y Arathoon, 2021).

Dada la cantidad de materias primas que se producen en Latinoamérica, la región es una importante fuente de alimentos a nivel global, generando el 13,6% de las exportaciones agrícolas totales (Loukos y Arathoon, 2021). Por lo general, esta población vive en áreas de difícil acceso, tienen escasos recursos económicos, acceso limitado a la tecnología, son vulnerables a los cambios climáticos, sistemas poco eficientes, menor acceso a los mercados y presentan poco entrenamiento/conocimiento técnico a comparación de los grandes y medianos productores. Por estas razones, los pequeños agricultores en Latinoamérica buscan cada vez más soluciones holísticas que aborden la variedad de desafíos que enfrentan, desde la falta de conocimiento y baja productividad, hasta la exclusión financiera y el escaso acceso a los mercado (Loukos y Arathoon, 2021); siendo conveniente explorar problemáticas como el gran número de intermediarios que disminuyen el valor de los productos en las cadenas del sector agropecuario, así como las iniciativas tecnológicas presentes y futuras en el sector.

En América Latina, se han implementado herramientas destinadas a aliviar los puntos débiles en el agro, y beneficiar a quienes se encuentran en esta cadena de valor. Si bien, Colombia ha sido uno de los países centro de innovación agrícola para pequeños

agricultores, gracias a una cultura de puesta en marcha e inversión; los países de América Central y Bolivia, a pesar de contar con la oportunidad de innovación digital, se encuentran en una situación menos favorable (Loukos y Arathoon, 2021). Si bien, en los últimos 2 años se han implementado proyectos piloto de agricultura inteligente en Latinoamérica, los costos de implementación, de los equipos y de la conectividad continúan siendo un obstáculo para su viabilidad comercial. No obstante, han mostrado resultados prometedores, con aumentos de producción de hasta 50-80% y reducciones de costos de 20-40% (Loukos y Arathoon, 2021). Por esta razón, muchas de las innovaciones se centran en la agricultura a gran escala, ya que los pequeños productores deben afrontar mayores obstáculos cuando se trata del acceso a financiación.

Dadas las distintas preocupaciones del sector agropecuario se contempla la tecnología blockchain como una solución para estas y muchas más problemáticas. Sus aplicaciones incluyen áreas como la seguridad alimentaria, seguimiento y control de calidad, trazabilidad para la reducción de residuos, análisis de datos operativos fiables, intercambios y transacciones de contratos eficientes, para reducir los costos económicos, apoyando así a los pequeños agricultores (Lin et al., 2020). Lara (2020) brinda un ejemplo del uso del BC para garantizar la seguridad alimentaria, por medio de una plataforma que, gracias a esta tecnología, rastrea las materias primas, verifica registros, hace controles preventivos, rastrea lotes, verifica empaques, realiza controles de calidad, transporte, etc. Otros ejemplos de la aplicación de esta tecnología son: el rastreo del origen de los alimentos desde la producción hasta los estantes por cadenas como Carrefour; rastreo en la producción, venta y distribución de cereales por GEBN (Kamilaris, 2019); construcción de sistemas que faciliten el costo y el comercio de productos agrícolas en China por parte de FTSCON; sistemas para facilitar las reclamaciones y reducir el riesgo de fraude de los agricultores por State Farm y USAA; y tokens para fomentar la recolección y reciclaje de desechos plásticos para la limpieza de tierras agrícolas por Plastic Bank (Lin et al., 2020).

Una de las empresas que no solo ha implementado el BC en sus cadenas de suministro, sino que también ha visto resultados y ha escalado su aplicación a diferentes productos gracias a la trazabilidad que este ofrece, ha sido Walmart. Debido a la situación de contaminación de comida a nivel global, en países como China, donde se implementó uno de los primeros proyectos pilotos de BC por Walmart, enfrentaba tasas de pérdida agroalimentaria del 25 al 30% anual (Kamath, 2018); debido al panorama mundial, Walmart decidió emplear el seguimiento de alimentos en su cadena de suministro usando las características y funciones innovadoras que ofrece la tecnología blockchain. Kamath (2018) y Hyper Ledger (s.f.) describen a detalle este caso de aplicación, la cual estuvo basada en la tecnología de IBM.

Gracias a esto, la empresa completó 2 proyectos pilotos exitosos, el primero concerniente a la trazabilidad de cerdo en China, y el segundo del mango de sur y

Centroamérica a Norte América. Gracias a su éxito, Walmart actualmente rastrea otros productos como fresas y verduras de hoja verde, pollo, yogurt y leche de almendras, ensaladas envasadas y alimentos para bebés; adicional al rastreo de mangos y cerdo. En temas de distribución, Walmart involucra libros de contabilidad distribuidos, robótica y sensores que permiten rastrear de forma remota toda la información, capturar datos de embarque, facturas, resolución de disputas y seguimiento de cargas; además, se presenta la posibilidad de vincular al paquete del producto información concerniente a la calidad, certificados, envíos, temperatura, fechas de vencimiento, etc. por medio de códigos QR. En términos de la compra de productos, se tiene una relación que no solo beneficia a los consumidores, los cuales pueden disfrutar de productos más frescos, al saber cuándo llegarán sus comestibles y poder rastrear digitalmente el movimiento de sus alimentos, además de contar con una garantía de calidad instantánea, al poder rastrear su procedencia y visualizar comentarios específicos sobre la calidad; estos, son beneficios que Walmart también recibe en la compra a sus proveedores si se asume una integración completa de la cadena de suministro.

Estas aplicaciones le han permitido a Walmart reducir costos, así como minimizar el tiempo de rastreo; por lo menos, en la cadena de mangos, redujo el rastreo de su origen de 7 días a 2.2 segundos, promoviendo la transparencia en su cadena de suministro de alimentos (Yiannas, 2017). Como resultado, para 2018 la empresa había podido rastrear el origen de más de 25 productos de 5 proveedores diferentes, y planeaba ir escalando en esta aplicación de BC en más alimentos.

Conclusiones

La tecnología Blockchain es una base de datos distribuida de gran potencial de aplicación debido a su versatilidad, abarcando elementos clave como el almacenamiento de la información, la trazabilidad y los Smart Contracts. De igual manera, sus características en términos de seguridad son muy atractivas, las cuales se espera puedan ser empleadas por gran cantidad de empresas de diferentes sectores, con el fin de aprovechar al máximo su potencial.

Para el caso particular de las empresas del sector agropecuario de la región, podrían beneficiarse significativamente con la implementación de esta tecnología. En primer lugar, teniendo en cuenta la problemática que existe actualmente por la participación de un gran número de intermediarios en diferentes industrias de este sector. Por otro lado, teniendo en cuenta la dependencia de este sector de factores no controlables como las condiciones climáticas o la variabilidad de la oferta y demanda, resulta de gran utilidad la información en tiempo real en todos los componentes de la cadena de suministro, que permita identificar cambios o situaciones que puedan afectar la producción o comercialización; esto con el fin de tomar acciones preventivas o correctivas de manera oportuna.

Finalmente, es importante tener en cuenta que se requiere una inversión alta, proveniente de empresas o gobernaciones, para implementar esta tecnología en las zonas productivas de este

sector en Colombia. Asimismo, sería necesaria la participación de personas especializadas en el manejo de esta y la capacitación de quienes actualmente se encuentran trabajando en este sector y estarían utilizándola en sus labores cotidianas. Con todo esto, además de aumentar las utilidades de empresas productoras, se busca mejorar el nivel de vida de campesinos y agricultores, y aumentar la inversión en innovación y desarrollo en las zonas rurales de Colombia.

Recomendaciones

La tecnología Blockchain se encuentra en una etapa muy temprana de investigación e implementación. Esto se debe a que aún son muy pocas las investigaciones existentes en el tema y los casos reales de implementación diferentes al de Bitcoin. Si bien es un tema que está despertando interés por sus diversas aplicaciones actualmente, son pocos los modelos de aplicación o simulaciones que evidencian con mayor certeza la utilidad de esta. Actualmente, se tienen muchas suposiciones alrededor de este recurso, se habla de sus ventajas y desventajas en base a los pocos casos de aplicación reales que existen, siendo su aproximación más teórica que práctica. Sin embargo, se trata de una tecnología versátil, adaptable y con un alto potencial de desarrollo. De ahí, la necesidad de incentivar el estudio, la implementación a gran o pequeña escala en diferentes industrias y sectores, además de la difusión de información sobre dicha tecnología.

Por otra parte, es importante seguir indagando y buscando soluciones sobre sus principales retos. Esto, ya que actualmente aspectos como los costos de inversión si bien se consideran altos, no se tiene información detallada al respecto que permita medir fácilmente su magnitud, como varían, ni de qué factores depende; esto dificulta la captación de inversionistas para la investigación y desarrollo de dicha tecnología, por lo que se propone como área para futuras investigaciones y/o difusiones de casos de estudio.

Referencias

- BECK R. (2018). Beyond bitcoin: the rise of blockchain world. ResearchGate. [PDF]. Tomado de: https://www.researchgate.net/publication/323371689_Beyond_Bitcoin_The_Rise_of_Blockchain_World.
- BODKHE U., TANWAR S., PAREKH K., KHANPARA P., TYAGI S., KUMAR N. Y ALAZAB M. (2020). Blockchain for Industry 4.0: A Comprehensive Review. IEEE Access. [PDF]. Tomado de: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9069885>.
- BUTERIN V. (2014). Ethereum white paper: A next-generation smart contract and decentralized application platform. [PDF] Tomado de: <https://translatewhitepaper.com/wp-content/uploads/2021/04/EthereumOriginal-ETH-English.pdf>.
- CHANG S. Y CHEN Y. (2020). When Blockchain Meets Supply Chain: A Systematic Literature Review on Current Development and Potential Applications. IEEE Access. Tomado de: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9047881>.
- FILIMONAU Y NAUMOVA (2019). The blockchain technology and the scope of its application in hospitality operations. ELSEVIER. Tomado de: <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2019.102383>

- FU Y ZHU (2019). Big Production Enterprise Supply Chain Endogenous Risk Management Based on Blockchain. [PDF]. IEEE Access.
- HOOOPER Y HOLTBRÜGGE (2020). Blockchain technology in international business: changing the agenda for global governance. Emerald. Tomado de: <https://www.emerald.com/insight/2059-6014.htm>
- HYPER LEDGER (s.f.). How Walmart brought unprecedented transparency to the food supply chain with Hyperledger Fabric. Hyperledger: Blockchain technologies for business. Tomado de: <https://www.hyperledger.org/learn/publications/walmart-case-study>
- JIMENEZ (2020). Walmart pone a prueba las bondades de la tecnología blockchain en mangos de México. Cointelegraph. [Online]. Tomado de <https://es.cointelegraph.com/news/walmart-tests-the-benefits-of-blockchain-technology-in-mangos-from-mexico>
- KAMILARIS (2019). The Rise of Blockchain Technology in Agriculture and Food Supply Chains. Trends in Food Sci & Tech. 91 640-652.
- KAMATH (2018). Food Traceability on Blockchain: Walmart's Pork and Mango Pilots with IBM [PDF] Vol 1, Issue 1, (pp1 –12). The Journal of The British Blockchain Association.
- LARA (2020). Blockchain Technology Applied to Food and Feed Safety Recalls. [PDF]. Proceedings of The 24th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics (WMSCI 2020).
- LIN ET AL. (2020). Blockchain Technology in Current Agricultural Systems: From Techniques to Applications [PDF]. IEEE ACCESS.
- LOUKOS Y ARATHOON (2021). Landscaping the agritech ecosystem for smallholder farmers in Latin America and the Caribbean. IDB LAB. Tomado de: <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Landscaping-the-Agritech-Ecosystem-for-Smallholder-Farmers-in-Latin-America-and-the-Caribbean.pdf>
- SABERI ET AL. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. International Journal of Production Research, Vol.57, No. 7, pp. 2117-2135, DOI: 10.1080/00207543.2018.1533261.
- YIANNAS (2017). Walmart's vice president of food safety. Interviewed by R. Kamath.

Evaluando el uso de las TIC y la gamificación en Educación Superior en un contexto de alerta sanitaria

Assessing the use of ICT and gamification in Higher Education in a health alert context

M.I. López Rodríguez ^a, J. Palací ^b, D. Palací-López ^c

^aDpto. de Economía Aplicada. Facultat d'Economia, Universitat de València, Spain, Maria.I.Lopez@uv.es; ^bDpto. Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación, E.T.S. Ingeniería de Telecomunicación, Universidad Rey Juan Carlos, Spain, jesus.palaci@urjc.es; ^cManufacturing Technology, IFF Benicarlos, Benicarló, Spain, daniel.palaci@iff.com.

How to cite: López Rodríguez, M.I.; Palací, J.; Palací-López, D. 2022. Evaluando el uso de las TIC y la gamificación en Educación Superior en un contexto de alerta sanitaria. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15650>

Abstract

One of the characteristics of the 2019-2020 academic year, in Higher Education, was the intensification of the use of Information and Communication Technologies as a consequence of the irruption of COVID-19. This situation was prolonged in 2020-2021, characterized by the uncertainty derived from the changing health situation and a readjustment of the type of face-to-face teaching modality to hybrid or online. Thus, this work exposes the strategies adopted by the teaching staff of subjects in different areas (social sciences and engineering) of two public universities (Universitat de València and Universidad Rey Juan Carlos) to adapt the teaching-learning process, as well as the students' assessment of the teaching staff's management. It is worth highlighting the volume of work involved in adapting the teaching methodology, requiring the digitalization of some activities, and the disparity of strategies according to the characteristics of the subjects since, as an example, the profile of students in compulsory subjects differs from that of elective subjects. When the students were polled about the management of the teaching staff, it was more than acceptable (average of 8.9 out of 10). However, the reception was more favorable in elective subjects than in compulsory subjects (mean of 9.8 vs. 8.2).

Keywords: *ICT, gamification, digitalization, management, teaching-learning process.*

Resumen

Una de las características del curso académico 2019-2020, en Educación Superior, fue la intensificación del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como consecuencia de la irrupción de la COVID-19. Dicha situación se prolongó en 2020-2021, caracterizado por la incertidumbre derivada de la cambiante situación sanitaria y un reajuste del tipo de modalidad docente presencial a híbrida u online. Así, el trabajo que se presenta expone tanto las estrategias adoptadas por el profesorado de asignaturas de áreas dispares (sociales e ingeniería) de dos universidades públicas (Universitat de València y Universidad Rey Juan Carlos) para adecuar el proceso de enseñanza-aprendizaje, como la valoración del alumnado a la gestión del profesorado. Hay que destacar el volumen de trabajo que supuso la adecuación de la metodología docente, requiriendo la digitalización de algunas actividades, así como la disparidad de estrategias atendiendo a las características de las asignaturas pues, por ejemplo, el perfil del alumnado de asignaturas obligatorias discrepa del de asignaturas optativas. Sondeado el estudiantado, acerca de la gestión del profesorado, esta fue más que aceptable (media de 8.9 sobre 10). Sin embargo, la acogida fue más favorable en materias optativas que en obligatorias (media de 9.8 frente a 8.2).

Palabras clave: *TIC, gamificación, digitalización, gestión, proceso enseñanza-aprendizaje.*

Introducción

La irrupción de la epidemia derivada del Sars-CoV-2 sacudió en marzo del 2020 a todos los ámbitos de la sociedad y, por tanto, a la Educación Superior. Las universidades españolas pusieron en marcha todos los medios a su alcance con la finalidad de llevar a buen puerto el curso académico en marcha. Fueron muchos los obstáculos encontrados así como la falta de recursos (Jordan et al., 2021) que permitieran de un día para el siguiente conectar a profesorado y alumnado, que se vieron, como el resto de los españoles, confinados y sin un espacio en el que interactuar. Esto provocó una oferta amplísima de cursos de formación online para el profesorado, que se vio abocado a intensificar el uso de las denominadas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con la finalidad de alcanzar, en la mayor medida posible, los objetivos contenidos en las guías docentes de las asignaturas, minimizando así las consecuencias de la pandemia (Iglesias-Pradas et al., 2021; Ramírez-Hurtado et al., 2021). Entre dichas TIC cabe destacar el uso de las plataformas de comunicación (BBC, Teams, etc.), cuestionarios online y materiales audiovisuales. Se aceleró, sin lugar a dudas, el proceso de digitalización (Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo, 2020).

La situación derivada de la alarma sanitaria lejos de ser un hecho aislado se repitió, aunque en menor medida, a lo largo del curso siguiente (2020-2021), curso en el que las universidades españolas, tras la experiencia vivida y dependiendo de la idiosincrasia de cada una de ellas, habían elaborado un cuaderno de ruta en el que, pretendiendo minimizar la improvisación, se recogía desde el minuto cero el tipo de modalidad docente: 100% online, híbrida o presencial. Sin embargo, en el caso de estas últimas, la cambiante situación sanitaria supuso, en muchos casos, un reajuste del tipo de modalidad a online y/o híbrida. Y ante este escenario los equipos docentes se vieron en la necesidad de digitalizar muchas de las actividades que, en principio, estaban programadas para ser realizadas de manera presencial.

Así, tomando como referencia siete asignaturas de áreas dispares (sociales e ingeniería) correspondientes a seis titulaciones de dos universidades públicas (Universitat de València y Universidad Rey Juan Carlos), en el trabajo que se presenta se muestran algunas de las estrategias adoptadas por el equipo docente, así como la valoración proporcionada por el alumnado al reajuste de la metodología docente llevado a cabo.

1.Objetivos

Por cuestiones de limitación de extensión del trabajo, se expondrán someramente algunos de los cambios metodológicos incorporados por los equipos docentes y, posteriormente, se analizará la percepción que el alumnado tuvo de su puesta en marcha, tanto de manera global como desagregada atendiendo al tipo de asignatura cursada (obligatoria u optativa), entendiendo que, a priori, pudiera haber diferencias atendiendo a dicha desagregación, en tanto en cuanto el perfil del alumnado de asignaturas obligatorias suele discrepar, al menos en cuanto a motivación, del de asignaturas optativas.

2.Metodología

Con la finalidad de alcanzar el objetivo relacionado con la percepción del alumnado, se partirá de una muestra estratificada y casual (Latorre et al., 2003) de estudiantes de las titulaciones consideradas, a los que se les solicitó que cumplimentaran un cuestionario ad-hoc, que contenía: a) cuestiones tipo Likert, a 5 niveles, sobre aspectos relacionados con su proceso de aprendizaje, b) una cuestión sobre la valoración (de 0 a 10) proporcionada a la gestión del profesorado, relativa a la adecuación de los cambios metodológicos y c) una pregunta de respuesta abierta referente al impacto percibido de la COVID-19 en su proceso de aprendizaje. De todas ellas, y en línea con el objetivo propuesto, se analizará la información recabada de la cuestión b). Para ello, tras un primer análisis exploratorio agregado y desagregado, atendiendo al carácter de la asignatura (obligatoria u optativa), se llevará a cabo un análisis inferencial que permita constatar la significatividad de las diferencias, si las hubiera, de valoraciones asignadas según la tipología de asignatura cursada.

Mientras que para el análisis descriptivo se hará uso de representaciones gráficas y de las medidas de reducción más relevantes, para el inferencial se propone el uso del test t de muestras independientes o el test no paramétrico de Mann-Whitney, atendiendo a la verificación de las hipótesis de partida necesarias para su correcta aplicación.

3.Exposición cambios metodológicos

Los cambios metodológicos se centraron fundamentalmente en la puesta en marcha de una metodología mixta que contemplaba la incorporación y/o intensificación del uso de recursos TIC así como la digitalización de algunas actividades que en principio requerían presencialidad y clasificables, mayormente, como de gamificación (escape room, sondeos por equipos,...). Entre las estrategias adoptadas cabe destacar, la intensificación del uso de:

Material multimedia: mUVies (elaborados con la asistencia del Servicio de Formación Permanente de la universidad) y vídeos tutoriales, elaborados mediante screencast o bien a través de las herramientas disponibles en las plataformas Moodle , Aula Virtual, ...

Herramientas de Respuesta de Audiencia (HRA) con la finalidad de obtener un feedback inmediato del punto en que se encontraba el proceso de enseñanza-aprendizaje. A modo de ejemplo, destacar el uso de Clickers y Google Forms.

Cabe en este punto resaltar que tanto las TIC como las actividades de gamificación se implementaron con mayor o menor intensidad atendiendo a las características de las asignaturas. En efecto, con la finalidad de adaptarse al público objetivo debía tenerse en cuenta el perfil del alumnado que, por ejemplo, discrepaba habitualmente según la asignatura cursada fuera obligatoria u optativa.

4.Percepción del alumnado

En el presente epígrafe, se expondrán los resultados obtenidos del análisis exploratorio e inferencial acerca de la valoración proporcionada por el alumnado a la gestión del profesorado, relativa a la adecuación del cambio metodológico, durante el curso 2020-2021.

El esquema expositivo, en línea con lo ya comentado, será el siguiente: tras un análisis descriptivo de la valoración agregada y desagregada (según tipología de la asignatura) proporcionada por el alumnado, se procederá a comparar las valoraciones entre los dos clústers definidos atendiendo al carácter de la asignatura (obligatoria u optativa). En este caso, se complementará el estudio con uno de tipo inferencial que posibilite concluir si las diferencias son significativas y, en su caso, en qué sentido, esto es en qué grupo las estrategias adoptadas por el equipo docente han recibido una mejor acogida.

En términos generales, la valoración proporcionada por el alumnado resultó más que aceptable, tal y como se desprende tanto de la representación gráfica (Fig. 1) de la distribución de frecuencias de las puntuaciones, como de las medidas de reducción de las mismas (Tabla 1),

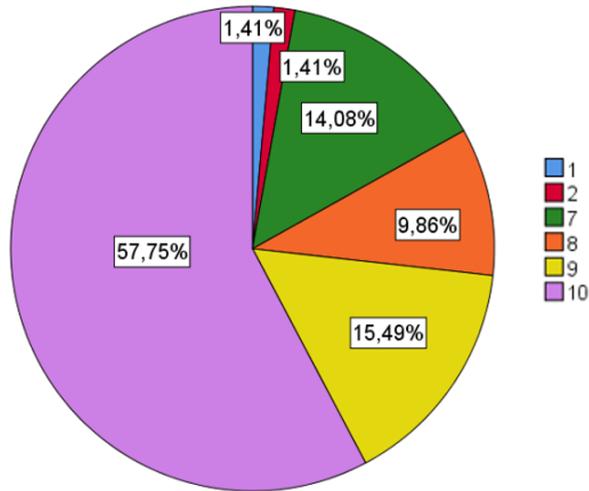


Fig. 1 Gráfica de la distribución de frecuencias de la valoración global

Tabla 1. Medidas de reducción de valoración global

Promedio	8.99
Desviación Típica	1.69
Coefficiente de Variación de Pearson	0.19
Mediana	10
Moda	10
Máximo	10
Mínimo	1
Recorrido	9

En efecto, más del 73% del alumnado asignó un sobresaliente (9 o 10) a la gestión del profesorado, y dicho porcentaje asciende al 97.18% si se consideran también las valoraciones superiores o iguales a 7. Además, la puntuación media resultó próxima a 9, con baja variabilidad. Los valores de la mediana y moda (10 en ambos casos) refuerzan lo indicado acerca de la buena acogida que tuvieron las estrategias puestas en marcha por los equipos docentes.

Atendiendo a la misma estructura expositiva, los gráficos (Fig. 2) y la Tabla 2 que se presentan, corresponden al análisis desagregado, según el carácter de la asignatura.

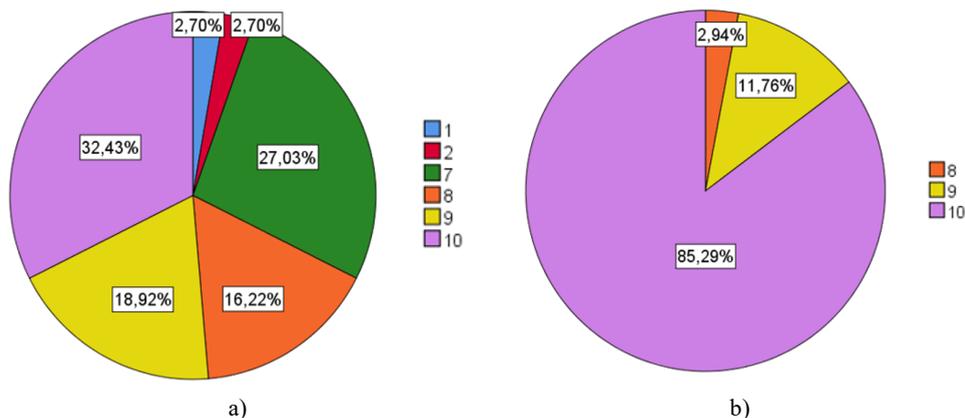


Fig. 2 Gráfica distribución de frecuencias valoración para a) Asignatura obligatoria, b) Asignatura optativa

Tabla 2. Medidas de posición de valoración desagregada según carácter asignatura

	Obligatoria	Optativa
Promedio	8.22	9.82
Desviación Típica	2.03	0.46
Coefficiente de Variación de Pearson	0.25	0.05
Mediana	9	10
Moda	10	10
Máximo	10	10
Mínimo	1	8
Rango	9	2

De cuya observación, puede deducirse que el alumnado de asignaturas optativas valoró mejor la gestión del profesorado, pues:

La puntuación media, siendo superior a 8 en ambos casos, difiere más de punto y medio a favor del alumnado de asignaturas optativas. Además, presenta menor variabilidad, atendiendo al valor del coeficiente de variación de Pearson (0.05 frente a 0.25).

Cabe destacar, por otra parte, que la puntuación mínima asignada ha sido de un notable (8) en el caso del alumnado de optativas, frente al suspenso (1) asignado por los estudiantes de asignaturas obligatorias. Es más, en términos porcentuales, el 100% del alumnado de optativas valoró la gestión con un 8 o más, mientras que del porcentaje para dichas valoraciones, entre los de obligatorias, es del 68%.

Con la finalidad de comprobar si las diferencias detectadas son significativas, se hará uso del test t de muestras independientes o el test no paramétrico de Mann-

Whitney, atendiendo a la verificación de las hipótesis de partida necesarias para su correcta aplicación.

Así, y según los inputs obtenidos de la aplicación del test de Kolmogorov-Smirnov y del test de Levene (tablas 3 y 4)

Tabla 3. Test de Kolmogorov-Smirnov (valoración desagregada)

Parámetros poblacionales		Estadístico D	P-valor
Obligatoria			
Media	Desviación típica		
8.22	2.029	0.22	.000
Optativa			
Media	Desviación típica		
9.82	0.459	0.503	.000

Tabla 4. Test de Levene

Estadístico	Grados de libertad 1	Grados de libertad 2	P-valor
21.962	1	69	.000

Se deduce que no son asumibles ni la hipótesis de Normalidad ni la de homocedasticidad, por lo que se hace uso del test no paramétrico de Mann-Whitney (tabla 5)

Tabla 5. Test de de Mann-Whitney.

Obligatoria	Optativa	U de Mann-Whitney	P-valor
Mediana/Rango	Mediana/Rango		
9/9	10/2	258	.000

Concluyéndose, a tenor del p-valor, que hay diferencias significativas entre el alumnado de asignaturas optativas y obligatorias, respecto a la valoración de los cambios metodológicos del profesorado, siendo el estudiantado de asignaturas optativas el que mejor percibe los cambios metodológicos del profesorado ante la situación de alarma sanitaria.

Conclusiones

Se ha comprobado la adecuación de los cambios metodológicos incorporados por los equipos docentes de siete asignaturas, correspondientes a seis titulaciones ofertadas por dos universidades públicas (Universidad Rey Juan Carlos y Universitat de València) a lo largo del curso académico 2020-2021, curso que se caracterizó por reajustes constantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como respuesta a la inestable situación sanitaria.

Dichos cambios, basados en la incorporación de actividades lúdicas e incorporación/intensificación de TIC (materiales multimedia, HRA, ...) fueron muy bien percibidos por el alumnado. Esta constatación se basa en la explotación de la información proporcionada por los mismos, a través de un cuestionario ad-hoc, en el que se les solicitaba que valoraran, en una escala de 0 a 10, la gestión del profesorado, relativa a la adecuación de los cambios metodológicos.

Aunque como era de esperar, la acogida por parte del estudiantado fue más favorable entre los que cursaban asignaturas optativas, no hay que dejar de poner en valor que la calificación media desagregada (8.99) rozó el sobresaliente.

Parece, por tanto, que la incorporación/intensificación de las TIC y su combinación con la gamificación en metodologías utilizadas en Educación Superior consiguió paliar el impacto de la pandemia.

Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento al Vicerectorat d'Ocupació i Programes Formatius de la Universitat de València así como al Servei de Formació Permanent i Innovació Educativa por la concesión del proyecto de innovación educativa CONSOLIDA-PID, UV-SFPIE_PID-1639467 que ha financiado parcialmente esta comunicación.

Referencias

- CABERO-ALMENARA, J.; LLORENTE-CEJUDO, C. (2020). "Covid-19: transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias". *Campus Virtuales*, 9(2), 25-34. (www.revistacampusvirtuales.es).
- IGLESIAS-PRADAS, S., HERNÁNDEZ-GARCÍA, A., CHAPARRO-PELÁEZ, J., PRIETO, J.L. (2021). "Emergency remote teaching and students' academic performance in higher education during the COVID-19 pandemic: A case study". *Computers in Human Behavior* 119, 106713. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106713>
- JORDAN, K., DAVID, R., PHILLIPS, T y PELLINI, A. (2021). "Education during the Covid-19 crisis: Opportunities and constraints of using EdTech in low-income countries". *RED. Revista de Educación a Distancia*. Núm. 65, Vol. 21. Artíc. 2.
- LATORRE, A.; DEL RINCÓN, D.; ARNAL, J. (2003). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: Ediciones Experiencia.
- RAMÍREZ-HURTADO, J.M., HERNÁNDEZ-DÍAZ, A.G., LÓPEZ-SÁNCHEZ, A.D., PÉREZ-LEÓN, V.E. (2021). "Measuring Online Teaching Service Quality in Higher Education in the COVID- 19 Environment". *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18(5), 2403. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052403>

El uso de herramientas tic para el apoyo de los procesos de gestión en redes temáticas: caso red cyted iberincu

The use of ict tools to support management processes in thematic networks: the case of the cyted iberincu network.

Laura Milena Aguilera Monroy ^a Luis Eduardo Becerra Ardila ^b

^aUniversidad Industrial de Santander, Comunicadora Social, aguilera@uis.edu.co, ^bUniversidad Industrial de Santander, profesor lbecerra@uis.edu.co

How to cite: Aguilera Monroy, L.M.; Becerra Ardila, L.E. 2022. El uso de herramientas tic para el apoyo de los procesos de gestión en redes temáticas: caso red cyted iberincu. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15692>

Abstract

Digital culture is a concept that has permeated the economy, society and culture. Various fields of life are today supported through the use of ICT. The internet impacts the way of thinking, feeling and acting daily, society is increasingly integrated with technologies that make communication systems and people's lifestyles more efficient, however, in these communication systems, they integrate the use of languages and symbols that are used to communicate on a daily basis, in this sense, society is not always able to quickly assimilate all these expressions, and even understand part of the symbols or figures that are typical of these technologies, for example, explain to another person what each emoticon of the digital language means, or how each emoji differs due to the gesture it represents, what each of them is for or what each term used to describe an action means. In this regard, in the RED CYTED IBERINCUB, some of these existing applications have been used and that in some way make communication processes an immediate action.

Keywords: TIC, processes, management, Communication, virtual community, digital culture, social-technical-cultural framework. ...

Resumen

La cultura digital es un concepto que se ha permeado en la economía, la sociedad y a la cultura. Diversos campos de la vida son hoy apoyados mediante el uso de TIC. El internet impacta la forma de pensar, sentir y actuar diariamente, cada vez la sociedad está más integrada con tecnologías que hacen más eficiente los sistemas de comunicación y los estilos de vida de las

personas, ahora bien, en estos sistemas de comunicación, se integran el uso de lenguajes y símbolos que se emplean para comunicarnos de manera cotidiana, en este sentido no siempre la sociedad es capaz de asimilar rápidamente todas estas expresiones, e incluso entender parte de los símbolos o figuras que son propias de estas tecnologías, por ejemplo, explicarle a otra persona qué significa cada emoticón del lenguaje digital, o cómo se diferencia cada emoji por el gesto que representa, para qué sirve cada uno de ellos o qué significa cada término empleado para denominar una acción. Al respecto, en la RED CYTED IBERINCU, se han utilizado algunas de estos aplicativos existentes y que de alguna manera hacen de los procesos de comunicación una acción inmediata.

Palabras clave: *Tic, procesos, gestión, comunicación, comunidades virtual, cultura digital, enfoque socio-técnico-cultural.*

Introducción

Los resultados del presente estudio, se dieron en el marco del proyecto Red Cyted IBERINCU: Red Iberoamericana para la Cooperación y el Fortalecimiento de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica, que nace en el año 2015 gracias a la iniciativa y unión de seis países de Iberoamérica: Colombia, Uruguay, España, Argentina, Chile y Costa Rica, cuyo objetivo era consolidar referencias académicas y vivenciales de creación de empresas de base tecnológica.

En el siguiente informe final de esta investigación, el lector encontrará dos grandes secciones: teórica y trabajo de campo. En la parte conceptual, se despliega un breve recorrido histórico de los procesos de comunicación, modelos de comunicación y la transición de la comunicación a partir de internet. Asimismo, se problematiza, desde un enfoque socio-técnico-cultural, una serie de nociones teóricas que sirven como base para el desarrollo práctico de esta investigación. En el trabajo de campo se analizaron tres procesos comunicativos: proceso central, proceso de seguimiento y proceso espontáneo, en una actividad controlada, en un período definido, con unas pautas establecidas, en la que participaron seis individuos de nacionalidades y culturas diferentes.

Este informe final está dividido en cinco capítulos. En el primero se delimita el alcance de este trabajo, mediante la presentación del contexto en el que surge el problema, los objetivos y la metodología de trabajo. En el segundo capítulo se aborda la conceptualización de la comunicación como proceso histórico que toma características especiales a partir de la aparición del internet y desemboca en el hilo conductor de este trabajo, el enfoque socio-técnico cultural como maco de referencia para estudiar el problema. En el capítulo tercero se presenta el trabajo de campo realizado comenzando por una contextualización y enfoque para alinearlos a los objetivos y contenidos de este trabajo de aplicación y luego se describe ordenadamente el trabajo realizado. En el cuarto capítulo se presentan los resultados

encontrados, la aplicación del instrumento observación directa y de la técnica grupo focal. Este trabajo desemboca en un aporte práctico para la comunicación en comunidades virtuales de conocimiento, expresado en los lineamientos de una propuesta comunicativa para la comunidad virtual IBERINCU, con aspiraciones de ser pertinente en otros contextos de comunidades virtuales y trabajo colaborativo.

El interés en realizar esta investigación, surge por la tendencia a establecer relaciones de trabajo colaborativo a distancia, con objetivos comunes, basadas en el uso de internet y de dispositivos electrónicos sin importar la dispersión geográfica de los individuos que la conformen.

1.Objetivos

1.1.Objetivo general

Proponer escenarios de optimización en los procesos de comunicación de una comunidad virtual de conocimiento a partir de una revisión socio- técnico-cultural.

1.2.Objetivos específicos

Identificar diversos enfoques sobre comunicación virtual y definir categorías de estudio asociadas a las tecnologías de comunicación a distancia en comunidades virtuales del conocimiento.

Aplicar categorías de estudio en el proyecto Red Cyted IBERINCU, para comprender la relación entre las tecnologías de comunicación a distancia con el proceso de interacción en comunidades virtuales de conocimiento.

Elaborar una propuesta de comunicación para el proyecto Red Cyted IBERINCU, con enfoque socio-técnico-cultural.

2.Metodología

El carácter de esta investigación fue de corte cualitativo. El insumo fue el análisis de la comunicación e interacción virtual de los sujetos que conforman el proyecto Red Cyted IBERINCU, desde la experiencia de análisis seleccionada.

El perfil de esta investigación se comprende en el marco de la etnometodología, entendida como “la posibilidad de incluir la comunicación de los sujetos en la investigación.... Debido a que es el lenguaje una característica de análisis de este método” (Lopera y Vásquez, 2011, p. 4). Galeano (2004) (como se citó en Lopera y Vásquez, 2011). precisa que para la aplicación de la etnometodología los investigadores se valen de técnicas y modalidades de investigación como trabajo de campo, observación directa y participante, revisión de documentos o grupos de discusión, en donde el investigador es parte del proceso.

La forma en que se adaptó la propuesta para la etapa de recolección de datos, observación-participación, se basó en la recopilación de información diaria, de manera sistemática, detallada, y por un periodo de 2 meses, marzo – mayo de 2017, tiempo en el que los

integrantes del proyecto desarrollaron una actividad común que estuvo soportada en el uso de herramientas de comunicación on line.

Finalmente, se interpretaron los resultados encontrados, producto de la etapa de documentación y se contrastaron con los resultados producto del trabajo de campo para construir una propuesta comunicativa.

3.Resultados

La dinámica del proyecto, desarrolla una serie de interacciones propias de cualquier actividad de trabajo colaborativo, que requieren de la intervención oportuna para dar respuesta a situaciones planteadas o a interrogantes que surgen a través del desarrollo de las actividades del proyecto, así las cosas, en todo momento se requirió de la interacción de los socios del proyecto, bien de manera remota, mediante plataformas de comunicación en línea, o por aplicativos de mensajería en línea.

Para el análisis, de los sistemas en línea, se tomó un referente de 84 mensajes generados en la interacción por WhatsApp, en un periodo de tiempo de 2 meses, que fue el estimado para hacer este estudio. Casi la mitad de estos mensajes sus respuestas fueron de tipo emotivo, lo que hace suponer que esta aplicación puede constituirse como una herramienta de comunicación orientada a estrechar lazos afectivos en las comunidades virtuales, apoyada incluso desde los códigos emergentes (emoticones) que expresan estados de ánimo entre los grupos que trabajan a distancia. En este sentido, 40 mensajes contenían emoticones, el uso de emoticones es una de las características de la comunicación espontánea, no dirigida, sin protocolo, en este análisis se identificaron 14 tipos de emoticones: cara feliz, globos rojos, flores, corneta de celebración, mujer bailando, manos aplaudiendo, manos arriba, cara guiñando el ojo, cara triste, mano con dedo índice y meñique arriba, cara de pena, mano con índice y pulgar unidos, mano con pulgar arriba, y botella de champagne. Los emoticones más recurrentes fueron manos aplaudiendo, seguido de mano con el dedo pulgar arriba, cara guiñando el ojo, cara feliz y corneta de celebración. De los 14 emoticones usados, 12 hacen referencia a celebración, felicitación, alegría, y solo dos, hacen referencia a sentimientos de tristeza y preocupación. En cuanto al lenguaje utilizado, este tipo de herramientas es muy práctico para dar respuesta a diferentes situaciones, por cuanto, con uno emoticón, se puede expresar una afirmación, un refuerzo, un apoyo, la satisfacción frente a un proceso o incluso una expresión de tristeza o alegría, sin tener que escribir una palabra o frase específica.

Este proceso se caracterizó por la emisión de mensajes iniciales (originado por alguno de los participantes del proyecto), se pudo identificar que los mensajes iniciales llamados mensaje núcleo, producen una interacción paralela, inmediata, de distintos miembros de la comunidad. Pero posteriormente, se diluye la respuesta con el tiempo, por cuanto aparecen otros mensajes núcleo que hacen pasar a un segundo plano a los primeros. De esta forma se logra percibir que, a pesar de la inmediatez, de no obtenerse respuesta antes

de generar un nuevo mensaje núcleo, su impacto se reduce y prácticamente se pierde el propósito de una comunicación.

Dentro del proyecto, también se realizó un análisis a partir de una reunión presencial de los socios del proyecto, este ejercicio se realizó aprovechando un grupo focal programado para abordar un tema de la RED, en la ciudad de San José de Costa Rica. En este ejercicio, se aplicaron cinco preguntas tomando como referente el modelo enfoque socio (organizativo) - técnico (tecnológico) - cultural (cultural-social). Esta metodología permitió evaluar, por medio de la narrativa en primera persona de los integrantes de la comunidad virtual, la experiencia individual alrededor de dos de los procesos centrales identificados, lo cual añade el ámbito cultural a la investigación y las circunstancias que rodearon a los representantes de cada país y que les permitió hacer más fluida o pasiva la condición de su participación en cada uno de los procesos.

Con el propósito de mantener la privacidad de cada participante, nos referimos a ellos como participante 1, 2,3,4,5 y 6, sin indicar el país de procedencia. Una vez analizados los resultados de la investigación, se identificaron algunas tensiones en la interacción durante el periodo analizado. Cumpliendo con el objetivo general de este proyecto, los lineamientos que se presentan a continuación, desde el enfoque socio-técnico-cultural, eje rector del presente estudio, buscan contribuir a optimizar los procesos comunicativos que se dan en una comunidad virtual, para el caso del proyecto IBERINCU, en los procesos analizados: proceso central y proceso de seguimiento.

De estos dos análisis, el de uso de herramientas en línea y del presencial, se logró establecer que el proceso espontáneo, es decir en línea mediante herramientas, no presenta lineamientos, dado que se hace sin pautas establecidas, como su nombre lo indica fue libre, abierto, autónomo. Este proceso, generó escenarios exitosos para crear cercanía, intercambiar sentimientos a través del uso de emociones, y crear vínculos afectivos entre los participantes de la comunidad virtual, en cuanto al modelo presencial, es decir la interacción en el grupo focal, no fue tan favorable, seguramente por el efecto que produce estar en presencia física frente a otros participantes, y también por la aparición de unas pautas técnicas propias de una actividad grupal presencial.

Conclusiones

Las conclusiones que surgen del desarrollo de esta investigación tienen dos orientaciones, académicas y de aplicación.

El reto de poner en común los propósitos individuales e institucionales, con los propuestos por el proyecto IBERINCU, es lo que se denomina tensiones culturales. La aceptación o rechazo de ideas, prácticas, o tecnologías, facilitan o dificultan la alineación que se genera entre las instituciones que hacen parte de un proyecto con los propósitos del mismo. Cuando esta puesta en común, genera nudos críticos, dificultades o resistencias, y no se da la

alineación esperada, dificulta la adaptación de los individuos frente a los cambios, es lo que conlleva a que se den las tensiones mencionadas anteriormente.

Una de las características de los nuevos sistemas de comunicación, es la distribución de la información por medio de redes interactivas, es decir, es la capacidad de recombinar códigos, para darles diferentes usos a una misma tecnología, aplicación o herramienta de comunicación. Este concepto propuesto, fue contradicho por un participante del proyecto en el grupo focal, justamente al decir, que lo que menos le gustaba de utilizar una aplicación como WhatsApp para el seguimiento de las actividades del proyecto, era precisamente la combinación de una herramienta personal con temas laborales. En ese sentido, esta teoría difiere un poco al planteamiento propuesto, y esto se debe básicamente a la familiaridad del uso de una tecnología específica, en este caso una herramienta TIC, que en algunos casos es de más fácil uso por personas jóvenes y que en su labor diaria están familiarizados con estas herramientas, por el contrario, si la persona, no está familiarizado y el uso de estas tecnologías es esporádico, se le hace tedioso la mezcla de palabras y emoticones.

Por otra parte, el enfoque socio-técnico-cultural de la presente investigación, permite hacer un análisis holístico del componente organizativo, tecnológico y humano en un contexto determinado. Comprender, qué piensa el individuo, cómo interviene su contexto en su forma de proceder, cómo inciden los hábitos y las costumbres en la manera en el ser humano actúa, reconoce que detrás de todo proceso, tecnología, protocolo, reglamento, pauta, o política, hay personas con sentimientos afines o no a una determinada situación. El estudio del componente cultural, en esta investigación, permitió comprender que la integración de factores tecnológicos, políticos, y sociales en un proyecto, no son exclusivos para el óptimo desarrollo del mismo; también existen factores culturales que inciden en el proceder de las personas frente a una determinada situación.

El uso de WhatsApp, resultó exitoso como espacio emotivo, es decir, la aplicación permitió estrechar relaciones, generar confianza, compartir historias, cultura, logros institucionales, personales, felicitaciones, asuntos que trascienden los propósitos del proyecto. A su vez, el uso de emoticones, ratificó que enviar un abrazo, una cara feliz, un beso, unas manos aplaudiendo, refuerzan el intercambio de sentimientos que necesita el ser humano al establecer relaciones con otros individuos.

Un aspecto importante a tener en cuenta en futuros proyectos que se trabaje con comunidades virtuales. Es que se debe establecer previamente un protocolo de comunicación en el que se fijen los canales de comunicación y se establezcan pautas y normas del uso de los mismos. Por tanto, se recomienda que el investigador lo declare al momento de formular el proyecto.

El análisis conceptual y el trabajo de campo fueron las bases para formular los lineamientos de la propuesta comunicativa del proyecto Red Cyted IBERINCU, que son un aporte de este trabajo para el mejoramiento de la comunicación en las comunidades virtuales de conocimiento.

Referencias

- AGUDO, S., PASCUAL, M. Á., Y FOMBONA, J. (2012). Usos de las herramientas digitales entre las personas mayores. *Comunicar*, 20(39), 193-201. doi:10.3916/C39-2012-03-10. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com.aure.unab.edu.co>
- APARICI, R., Y SILVA, M. (2012). Pedagogía de la interactividad. *Comunicar*, 19(38), 51-58. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com.aure.unab.edu.co>
- AREA, M., Y PESSOA, T. (2012). De lo sólido a lo líquido: las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0. *Comunicar*, 19(38), 13-20. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com.aure.unab.edu.co>
- ARCILA, C., CALDERIN, M., NUNEZ, L., BRICEÑO, Y. (2013). E-research: the new paradigm of science in Latinamerica en digital media in Latinamerica. [El nuevo paradigma de la ciencia en América Latina]. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas- Venezuela. (En prensa).
- BELDAD, A., DE JONG, M. & STEEHOUDER, M. (2010). How shall I trust the faceless and the intangible? [¿Cómo puedo confiar en lo intangible?] A literature review on the antecedents of online trust. *Computers in Human Behavior*, 26 (5), 857-869. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com.aure.unab.edu.co>
- BRICEÑO, ROMERO. Y. (2013). El modo emergente de la comunicación de la ciencia: incidencias y gestión distribuida en América Latina., (tesis de doctorado). Universidad de los Andes, Mérida,Venezuela.
- HERNANDEZ Y HERNANDEZ, M. D., RAMIREZ-MARTINELL, A., & CASSANY, D. (Abril, 2014). Categorizando a los usuarios de sistemas digitales. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, (7), p. 44. 113-126. doi:10.12795/pixelbit.2014.i44.08.
- JIMENEZ, A. G., ORENES, P. B., & PUENTE, S. N. (Mayo, 2010). Una aproximación al concepto de frontera virtual. *Identidades y espacios de comunicación. Revista Latina de Comunicación Social*, (13), p.65. 1-8. doi:10.4185/RLCS-65-2010-894-214-221.
- LOPERA, C. V., Y VASQUEZ, S. A. (Marzo, 2011). Propuesta metodológica para la investigación comprensiva: interacciones comunicativas en un entorno virtual de aprendizaje. *Revista Lasallista de Investigación*, (8), p.112-123.
- LOPEZ MENESES, E., LLORENT, V.J. & FERNANDEZ MARQUEZ, E. (Septiembre, 2013). Experiencia universitaria sobre las funciones del educador/a social con tecnologías 2.0. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (43), p.1-17.
- SAMPEDRO REQUENA, B. E., & MARIN DIAZ, V. (Agosto, 2015). Conocimiento de los futuros educadores sociales de las herramientas Web 2.0. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, (47), p.4-8. 41-58. doi:10.12795/pixelbit.2015.i47.03.
- SANCHEZ, E. A. (Marzo, 2014). Homo Googlens: diseminación del lenguaje y su influencia en la comunicación glocal. *Revista Lasallista de Investigación*, (11), p.2.

Experiencias significativas de sistemas regionales de innovación en incubadoras de la Red Cyted Iberincu

Significant experiences of regional innovation systems in incubators of the Cyted Iberincu Network.

Luis Eduardo Becerra Ardila ^{id}^a, Piedad Arenas Díaz ^{id}^b, Laura Milena Aguilera Monroy ^{id}^c

^aUniversidad Industrial de Santander, profesor, lbecerra@uis.edu.co; ^bUniversidad Industrial de Santander, profesor, parenad@uis.edu.co, ^cUniversidad Industrial de Santander, Comunicadora Social, aguilera@uis.edu.co.

How to cite: Becerra Ardila, L.E.; Arenas Díaz, P.; Aguilera Monroy, L.M. 2022. Experiencias significativas de sistemas regionales de innovación en incubadoras de la Red Cyted Iberincu. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15693>

Abstract

One of the purposes of the CYTED-IBERINCUB network is to support incubation programs that stimulate incubated companies in economic growth and in the employability of graduates, however, it can be seen that these programs since their creation represent a fairly coherent attempt to fill the various gaps in the innovation system of each country, although this study has been carried out in six countries with the collaboration of the twelve partners of the Network, each of them with different characteristics, challenges are identified that they arise in the 21st century that are the same for each country, and therefore the recommended practices are transversal. According to studies carried out by the OECD, by the National Council of Science and Technology of Mexico (CONACYT), and other organizations such as the Ministry of Commerce, Industry and Tourism, and Confecamaras of Colombia, there are weaknesses or shortcomings in the incubation systems and in the entrepreneurship ecosystem at a conceptual, articulation, strategic, operational and regional policy level. For this reason, the consolidation of this study will be a key element for the development of action plans of the incubators associated with the RED.

Keywords: *Incubation, technology base, entrepreneurship, employability, graduates.*

Resumen

Uno de los propósitos de la red CYTED-IBERINCU, es apoyar para que los programas de incubación estimulen a las empresas incubadas en el crecimiento económico y en la empleabilidad de los graduados, sin embargo, se puede observar que estos programas desde su creación, representan un intento bastante coherente por llenar los vacíos diversos del sistema de innovación de cada país, si bien este estudio se ha realizado en seis países con la colaboración de los doce socios de la Red, cada uno de ellos con características diferentes, se identifican retos que se plantean en el siglo XXI que son iguales para cada país, y por tanto las prácticas recomendadas son transversales. Según estudios realizados por la OCDE, por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT), y otras organizaciones como el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, y Confecámaras de Colombia, existen debilidades o falencias en los sistemas de incubación y en el ecosistema de emprendimiento a nivel conceptual, de articulación, estratégico, operativo y de política regional. Por esta razón la consolidación de este estudio, será elemento clave para el desarrollo de planes de acción de las incubadoras asociadas a la RED

Palabras clave: *Incubación, base tecnológica, emprendimiento, empleabilidad, egresados.*

Introducción

Aun sabiendo que la generalización siempre es arriesgada, y que el campo al que se pretende aplicar el presente análisis es muy amplio; este estudio busca indicar los factores claves sugeridos por la literatura, las lecciones aprendidas y experiencias, que, aunque no son una fórmula única y óptima de fomento a las startups, se constituyen en un instrumento de apoyo al día a día de las instituciones del proyecto Red IBERINCU las cuales cuentan con programas de incubación o unidades de apoyo a emprendedores.

Los programas de incubación buscan estimular la empresa en el crecimiento económico y en la empleabilidad de los graduados, sin embargo, en vista de la diversidad de resultados de los programas de incubación, se puede afirmar que estos programas desde su creación, representan un intento bastante coherente por llenar los vacíos diversos del sistema de innovación de cada país que han dificultado el surgimiento y la consolidación de un ecosistema que resulte más favorable a las PyME innovadoras y las nuevas empresas de base tecnológica (NEBT)¹. Según estudios realizados

1. http://www.oecd.org/centrodemexico/Evaluaci%C3%B3n_de_la_OCDE_del_sector_de_las_nuevas_empresas%20IMPRESA-1.pdf.

2. Según el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, y Confecámaras en el estudio adelantado en convenio en el año 2011 sobre el estado de las incubadoras en Colombia, a la hora de hablar de las incubadoras en conjunto, se hace referencia al sistema de incubación.

por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT), y otras organizaciones como el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, y Confecámaras existen debilidades o falencias en los sistemas de incubación² y en el ecosistema de emprendimiento a nivel conceptual, de articulación, estratégico, operativo y de política regional.

Por lo anterior, se espera que esta recopilación de sugerencias nutrida de prácticas de referencia mundiales, sirva de consulta a los socios de la Red IBERINCU para hacerle frente a los problemas detectados y permita fortalecer la noción de ecosistema de emprendimiento.

1.Objetivos

1.1.Objetivo General

Fomentar los procesos de transferencia de conocimiento, la cooperación y sinergia entre los miembros de la Red, mediante el intercambio de buenas prácticas de gestión tecnológica, gestión del conocimiento y propiedad intelectual para impulsar el fortalecimiento y consolidación del Sistema Regional de Innovación.

1.2.Objetivos Específicos

Promover y facilitar el intercambio de experiencias en transferencia de conocimiento, herramientas de gestión, modelos de transferencia y la apropiación de buenas prácticas entre las incubadoras y demás miembros participantes de la RED.

Potenciar las capacidades técnicas, humanas y administrativas de los emprendedores y equipos de gestión de las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica asociadas a la RED, a través de la formación del recurso humano en temas relevantes de interés común.

Fortalecer la interacción entre las incubadoras de empresas de base tecnológica socias de la red con Universidades, entidades públicas, organizaciones de transferencia tecnológica, Parques Tecnológicos, inversionistas y el sector privado, para consolidar un ecosistema emprendedor.

2.Metodología

La metodología propuesta para el desarrollo del proyecto, consta de cinco fases: las actividades correspondientes a las 3 primeras fases fueron agrupadas en paquetes de trabajo secuenciales, en cada uno de los cuales se producirán resultados que alimentarán a las etapas posteriores, las otras dos fases son transversales y se ejecutaran a lo largo del Proyecto.

Fase 1. Estudios y Sistematización de Experiencias: Dentro de esta etapa se realizaron estudios de mejores prácticas y lecciones aprendidas de cada miembro de la Red; se realizaron estudios, análisis, diagnósticos que proporcionaron información relevante sobre el funcionamiento administrativo y financiero de las incubadoras asociadas.

Fase 2. Formación y Capacitación: En esta segunda etapa se buscó el fortalecimiento de las capacidades y habilidades del recurso humano, abordando temas fundamentales para el emprendimiento y la incubación de empresas de base tecnológica, entre otras, se identificaron las prácticas exitosas de las incubadoras más consolidadas de la Red. Un factor relevante en esta etapa, fue replicar el conocimiento adquirido por este grupo estratégico hacia otros actores del Ecosistema en cada uno de sus países.

Fase 3. Se realizó un análisis y un plan de mejora: La tercera etapa comprendió las actividades que estaban orientadas a apoyar acciones concretas de mejora sostenible en las Incubadora de empresas de base tecnológica asociadas al Proyecto.

Fase 4. Visibilidad, Diseminación y Fortalecimiento del Ecosistema Emprendedor: En la cuarta fase se desarrollo la imagen y página web de la Red, y por otro lado se implementó una estrategia de difusión de las actividades realizadas por la Red y los resultados obtenidos, haciendo uso estratégico y coherente de los medios de comunicación pertinentes.

Fase 5. Gestión del proyecto: La gestión del proyecto es un paquete de trabajo esencial, se ejecutó de forma horizontal, lo cual permitió su desarrollo dentro del cronograma y presupuesto de las actividades planteadas, así mismo facilitó la comunicación, coordinación interna, aseguró la calidad en los resultados y la mitigación de los riesgos asociados.

3.Resultados

Los resultados se agruparon en 4 dimensiones, los cuales se describen a continuación.

4.Beneficios y repercusión prevista para los países objetivo indicando el/los usuario/s final/es:

Apropiación de herramientas y experiencias, que impacte de forma positiva en el funcionamiento de las incubadoras de empresas de base tecnológica asociadas al proyecto y por ende fortalecimiento del Ecosistema Innovador y Emprendedor de Iberoamérica.

Emprendedores y equipos de gestión con mayores competencias y formación de calidad; incrementando las posibilidad de éxito de las ideas de negocio generadas al interior de las Incubadoras de Empresas asociadas.

Nuevas metodologías, conceptos y herramientas identificadas y adaptadas para la creación de ventajas competitivas tanto en el sector productivo, las incubadoras y los emprendedores.

Los emprendedores se beneficiarán de la consolidación de necesidades tecnológicas expuestas por las empresas, de forma que puedan tener mayor posibilidad de inserción al mercado.

Aporte al desarrollo sostenible y a la competitividad empresarial, mediante la articulación universidad-empresa-estado, enfocada a cubrir las necesidades y brechas tecnológicas de las empresas vía emprendimiento e innovación, de lo cual se verán beneficiados los usuarios de

los servicios y/o productos de las nuevas empresas, empresas consolidadas, centros de I+D+i y la sociedad en general.

4.1.Repercusión en procesos de capacitación y formación:

En este proyecto se consideró como un factor relevante la contribución en formación del recurso humano, no solo de los integrantes de la Red, sino también del público de interés global del proyecto, el cual fue clasificado en cuatro (4) grandes grupos:

Personal de gestión de las incubadoras socias.

Emprendedores.

Actores del Ecosistema de Innovación.

Comunidad en general.

Por lo cual, durante el primer año de ejecución del proyecto se consolidarán los planes de formación y capacitación y se ajustaron de acuerdo al contexto en que se encuentre cada uno de ellos. El primer resultado fue enfocado en el equipo de gestión de las Incubadoras socias, esta iniciativa surgió como respuesta a la necesidad planteada por las incubadoras de mejorar la capacitación de su personal para maximizar las probabilidades de éxito en su funcionamiento.

Es así como mediante mesas redondas y talleres se generarán capacidades analíticas y estratégicas en temas que les permitan aprender y profundizar en aspectos que influyen en el éxito de las incubadoras de EBT y que les permitan consolidar negocios con valor agregado; estos temas entre otros fueron los siguientes: buenas prácticas para la gestión administrativa, la gestión financiera, gestión de talento humano, modelos de incubación de EBT y de empresas de crecimiento rápido, relacionamiento o Networking, formas de consecución y acceso a capital para los emprendimientos incubados.

Se planeó la puesta en marcha de una estrategia denominada “Formación de Formadores” en la cual los miembros de la Red son capacitados para que se encarguen de multiplicar el conocimiento adquirido a través de Workshops en sus países y un curso virtual dirigido a emprendedores, la comunidad y demás actores del ecosistema innovador y emprendedor de cada uno de sus países de origen. Mediante los eventos planteados, la Red contribuyó en la formación de habilidades para la generación de nuevas ideas con posibilidades de inserción al mercado, el cambio de mentalidad frente al fracaso viéndolo como una oportunidad de aprendizaje, sensibilización a jóvenes y a la población para que se de una cultura donde los conceptos emprender e innovar estén más allá de crear empresa y lo visualicen como un estilo de vida, forma de pensar y vivir.

4.2.Plan de Difusión.

El Plan de Difusión de la Red IBERINCUB se formula con el propósito de transmitir los resultados de las jornadas realizadas, los estudios, análisis y documentos derivados de las

actividades propias de la Red. Se definió minuciosamente cada actividad de comunicación o difusión prevista y el rol que desempeñaba cada socio en las mismas. Los grupos de destinatarios identificados fueron los siguientes: Destinatarios Internos (Socios, personal asociado a los mismos), Emprendedores de la Región, Actores Ecosistema Emprendedor de la Región y Sociedad en General

El principal medio de difusión fue una Página web de la Red, la cual era de libre acceso y en donde se podía encontrar los avances realizados, noticias, invitación a jornadas, talleres, seminarios, capacitaciones, resultados finales, entre otros. Se implementaron estrategias para la sensibilización y difusión de las actividades y capacidades de la Red, a fin de fomentar la dinamización entre los destinatarios identificados. Estas estrategias fueron las siguientes:

Difusión de información en las páginas web de las incubadoras de empresas de base tecnológicas, Universidades y Parques Científicos o Tecnológicos miembros. Participación activa de la Red en redes sociales como twitter y facebook y elaboración de un boletín de Informe de Gestión anual.

Trabajo con Medios de comunicación: Notas o Artículos de prensa en periódicos, revistas y medios televisivos en donde se dé a conocer la Red.

Taller sobre Branding, innovación, comercio electrónico, gestión del conocimiento y gestión tecnológica, dirigida a miembros de la Red.

4.3.Repercusión en el sector productivo.

Para la Red IBERINCU el aporte que sus resultados pudo tener sobre el sector productivo y en los potenciales emprendedores es significativo, los resultados de los temas tratados en la red y estudios prácticos realizados fueron transferidos a las empresas y a los emprendedores para su aplicación y utilización. En ese sentido, el direccionamiento del proyecto es promover la creación de emprendimiento de base tecnológica que impacten directamente en el aumento de la competitividad del sector productivo y genere un impacto social, proponiendo soluciones innovadoras que estén alineadas a las necesidades de cada país socio.

Conclusiones

Cabe destacar, que gracias a la articulación directa con grupos de investigación de las Universidades aliadas y los emprendedores, el sector productivo logró tener un acercamiento fuerte con los generadores de conocimiento, de forma tal que se consolidó una red de trabajo colaborativo que ha contribuido a identificar problemas o necesidad a resolver, a ponerlo en contexto desde el punto de la investigación y a transformar la información obtenida en conocimiento útil para la toma de decisiones.

Por otra parte, se estimó que mediante esta relación Universidad-Empresa-Emprendedores surgieron ideas de nuevos programas de posgrado en profundización, capacitando profesionales para que aborden necesidades de la Industria y se generen desde la academia posibles soluciones, fortaleciendo así las competencias técnicas y profesionales de sus

trabajadores. Igualmente, siendo conscientes de la importancia de la transferencia de resultados, como motor de la innovación y con el objeto de promover la colaboración y la transferencia de tecnología y conocimiento entre la Universidad, los Parques científicos y Tecnológicos, y el sector productivo;

A pesar de tener el mismo idioma de base, cada ecosistema desarrolla su propio enfoque en línea con las características de su país, sistema científico, tecnológico y productivo y visión de desarrollo. Pero no solamente se evidencia esta situación, sino que también fue claro que a pesar de que el tema de estudio era el mismo, cada país tiene particularidades en los conceptos que son asociados a los sistemas regionales de innovación, por lo tanto, para garantizar un mayor aprovechamiento en la transferencia de prácticas de referencia, se requiere una normalización de conceptos, cómo ya existe en algunos manuales de la OCDE, CYTED y otros.

En el estudio sobre los instrumentos para las startups se logró identificar grandes brechas en cada país, que se manifiestan en aspectos como las finanzas, el manejo de la información, la demanda de servicios, la cultura organizacional, el marco regulatorio, entre otros, dificultando la transferencia de las mejores prácticas de un país a otro. Sin embargo algo que se pudo observar de alguna forma más general, fue la tendencia reciente de combinar servicios y opciones de financiamiento en programas de nueva generación que ofrecen apoyo integrado.

Referencias

- ALBORT-MORANT, GEMA Y OGHAZI, PEJVAK (2016). How useful are incubators for new entrepreneurs? En: Journal of Business Research, Volume 69, Issue 6, pp. 2125-2129, ISSN 0148-2963. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.12.019>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014829631500644X#:~:text=Incubators%20enable%20knowledge%20transfer%20and,often%20have%20to%20deal%20with>
- BARALDI, ENRICO & INGEMANSSON HAVENVID, MALENA (2 0 1 6) .Identifyingnew dimensions of business incubation: A multi- level analysis of Karolinska Institute's incubation system ,Technovation, Vol. 50–51, pp. 53-68, ISSN 0166- 4972, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2015.08.003>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497215000607>
- BOSTON CONSULTING GROUP (2016). Corporate Venturing Shifts Gears, The Boston Consulting Group. [en línea], Disponible en: https://www.bcgperspectives.com/Images/BCG- Corporate-VenturingShifts- Gears-Apr-2016_tcm80-208404.pdf
- CEPAL (2013). Entre mitos y realidades. TIC, políticas públicas y desarrollo productivo en América Latina, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas, Santiago, Chile.
- CEPAL (2015). La nueva revolución digital: de la Internet del consumo a la Internet de la producción, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas, Santiago, Chile.
- MAS-VERDÚ, FRANCISCO; RIBEIRO-SORIANO, DOMINGO Y ROIG-TIERNO, NORAT (2015). Firm survival: The role of incubators and business characteristics. En: Journal of Business Research, Vol. 68, Issue 4, pp. 793 - 796 , ISSN 0148-2963, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.11.030>. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296314003841>

Experiencias significativas de sistemas regionales de innovación en incubadoras de la Red Cytel Iberincu

- OECD (2012). Evaluación de la OCDE del sector de las nuevas empresas basadas en el conocimiento– MÉXICO. OECD Publishing. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.oecd.org/https://www.oecd.org/centrodemexico/Evaluaci%C3%B3n_de_la_OCDE_del_sector_de_las_nuevas_empresas_%20IMPRESA-1.pdf
- OCDE (2013), Startup América Latina: Promoviendo la innovación en la región, Estudios del Centro de Desarrollo, OECD Publishing, París, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264202320-es>.
- OCDE (2015), Entrepreneurship at a Glance 2015, OECD Publishing, París, http://dx.doi.org/10.1787/entrepreneur_aag-2015-en.
- OCDE (2016). Startup América Latina 2016: CONSTRUYENDO UN FUTURO INNOVADOR. https://www.oecd.org/dev/americas/Startups2016_Sintesis-y-recomendaciones.pdf (December 2, 2016).

Consecuencias de la COVID en las tasas de éxito y evaluación de las universidades públicas valencianas

Consequences of COVID on success and evaluation rates at Valencian public universities

Rosa Puertas^a, Consuelo Calafat^b, Luisa Martí^c

^aUniversitat Politècnica de València, Valencia, España, rpuestas@esp.upv.es; ^bUniversitat Politècnica de València, Valencia, España, chelo@esp.upv.es; ^cUniversitat Politècnica de València, Valencia, España, mlmarti@esp.upv.es.

How to cite: Puertas, R.; Calafat, C.; Martí, L. 2022. Consecuencias de la COVID en las tasas de éxito y evaluación de las universidades públicas valencianas. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15696>

Abstract

The five universities that make up the Valencian Public University System (SIUVP) train more than 128,000 students, all of whom choose to study among the 213 bachelor's degrees and 335 official master's degrees offered. In this context, the research aims to analyse the consequences of the pandemic on university academic performance. To this end, two questions of analysis are proposed: one focused on the variation of the success rate, where it will be measured which universities and branches of education have increased the number of passes at Bachelor's and Master's level to a greater extent; and another aimed at verifying whether the number of students who have taken exams during the confinement has changed with respect to other courses according to the evaluation rate.

From March 2020 onwards, there was no face-to-face teaching, assuming that the teaching staff were to facilitate the teaching and assessment of the subjects online. The results indicate that the obstacles to teaching have not been reflected in the success rate of the degrees, with the University of Alicante having the highest increase (6% between 2018/19 and the pandemic year). In reference to the branches of education, Sciences is the one with the highest increase in its success rate. These excellent results cannot be justified by a decrease in the number of students who decide to take the exams, as the evaluation rate of the Bachelor's degrees has also increased in all universities, with the Jaime I University standing out with a variation of 4.65%. In Master's degree courses, no significant increases in the success and assessment rates have been detected as a result of the pandemic. All this indicates that

postgraduate students have followed a completely different pattern of behaviour to undergraduate students.

Keywords: Covid; success rate; evaluation rate; degrees; master's degree; masters.

Resumen

Las cinco universidades que conforman el Sistema Público Universitario Valenciano (SIUVP) forman a más de 128.000 alumnos, todos ellos deciden estudiar entre los 213 grados y 335 másteres oficiales ofertados. En este contexto, la investigación tiene como objetivo analizar las consecuencias de la pandemia en el rendimiento académico universitario. Para ello, se plantean dos cuestiones de análisis: una enfocada a la variación de la tasa éxito donde se medirá qué universidades y ramas de enseñanza han incrementado en mayor medida los aprobados a nivel de grado y máster; y otra dirigida a verificar si la cantidad de alumnos que se han presentado a los exámenes durante el confinamiento se ha modificado respecto otros cursos según la tasa de evaluación.

A partir de marzo de 2020 no hubo docencia presencial, suponiendo que el profesorado debía facilitar la docencia y la evaluación de las asignaturas de forma online. Los resultados indican que los obstáculos para impartir la enseñanza no se han visto reflejados en la tasa de éxito de los grados, llegando a tener la Universidad de Alicante el máximo incremento (6% entre 2018/19 y el curso de la pandemia). En referencia a las ramas de enseñanza son las Ciencias las que presenta mayor subida en su tasa de éxito. Estos óptimos resultados no pueden justificarse por una disminución en la cantidad de alumnos que decide presentarse a las pruebas, ya que la tasa de evaluación de los grados también ha crecido en todas las universidades, destacando la Universidad Jaime I con una variación del 4.65%. En los estudios de máster no se detecta incrementos significativos de la tasa de éxito y de evaluación como consecuencia de la pandemia. Todo ello indica que los estudiantes de posgrado han seguido una pauta de conducta totalmente distinta a los del grado.

Palabras clave: Covid; Tasa de éxito; Tasa de evaluación; grados; master

Introducción

La pandemia de la COVID ha supuesto un replanteamiento del sistema educativo superior. La transformación de las clases y evaluaciones de tipo presencial a la modalidad online han sido desarrolladas sin previa planificación, dando lugar a situaciones complejas. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han permitido desarrollar la enseñanza durante el confinamiento, lo que las convierte en herramientas muy útiles para los

cambios en la impartición de la docencia en situaciones de crisis que no permitan o limiten la movilidad (Alonso-Muñoz et al, 2021). Según Iturbe-Ormaeche et al (2021) la principal consecuencia negativa del confinamiento para los docentes ha sido el aumento en la carga de trabajo, lo que ha podido suponer un efecto negativo en su dedicación a la investigación. Mientras que el alumnado sufrió la alteración de sus estilos de vida y sus rutinas diarias, la pérdida en algunos casos de familiares a consecuencia del virus, así como los déficits referidos a los conocimientos informáticos y/o tecnológicos tuvieron una fuerte repercusión (Ortega et al, 2021).

En este contexto, el rendimiento académico universitario definido como la relación entre lo que el estudiante aprende y lo alcanzado en el proceso de enseñanza (Gutiérrez-Monsalve, et al., 2021) se ha visto alterado como consecuencia de la COVID. Esta investigación se centra en la valoración del rendimiento medido a partir de la tasa de éxito y de evaluación en las universidades públicas de la Comunitat Valenciana, a partir de estadísticas publicadas por el Sistema Público Universitario Valenciano (SIUVP).

1.Objetivos

La situación sin precedentes de la pandemia ha puesto de relieve la repercusión que tuvo la docencia y evaluación online en los estudios universitarios. Así, la investigación tiene como objetivo analizar las consecuencias del confinamiento en el rendimiento académico universitario. Centrándose en estas dos cuestiones:

1. ¿En qué universidades y ramas de enseñanza los estudiantes valencianos han aprobado más durante la pandemia?

La variación porcentual de la tasa de éxito entre el curso 2018/19 y 2019/20 calculada por universidad y rama de enseñanza dan respuesta a la pregunta planteada, además de especificar si se trata de un grado o un master.

2. ¿La existencia de exámenes online en el confinamiento ha sido un factor determinante para que la tasa de evaluación se viera alterada en las universidades públicas valencianas?

La tasa de evaluación es el indicador que mide la proporción de créditos evaluados respecto a los matriculados. Por tanto, la variación del mismo entre los cursos 2018/19 y 2019/20 permite verificar si las condiciones de los exámenes en el periodo confinamiento tuvieron algún impacto en la realización de las pruebas en grado o master.

Los resultados de la investigación suministran una valiosa información a las universidades sobre como ha evolucionado el rendimiento de sus estudiantes ante una situación crítica y novedosa. Aquellas instituciones de educación superior que han sabido reaccionar más exitosamente ante las condiciones adversas serán una referencia para el resto. Todo ello debe suponer un aprendizaje tanto para docentes como para el propio alumnado.

2. Metodología

Las cinco universidades incluidas en el SIUVP (Universidad de Alicante, Universitat de Valencia, Universitat Politècnica de Valencia, Universidad Jaime I y Universidad Miguel Hernández) forman a más de 128.000 alumnos, de los cuales un 54,6% son mujeres y más del 7% poseen nacionalidad extranjera. La oferta de títulos en estas universidades es de 213 grados y 335 másteres oficiales.

Los datos de la investigación son obtenidos del SIUVP, cuya plataforma tiene disponibilidad de información desde el curso 2012/2013 hasta 2019/2020. SIUVP es un sistema de indicadores compartido y consensado por las cinco universidades valencianas y el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas. Las dos tasas que miden el rendimiento académico según el SIUVP son:

Tasa de evaluación: Relación entre el número de créditos evaluados en el total de convocatorias oficiales del curso académico y el número total de créditos matriculados de grado oficial.

Tasa de éxito: Relación entre el número de créditos superados y el número total de créditos evaluados en el total de convocatorias oficiales del curso académico de grado o master oficial.

El análisis del rendimiento académico se realiza mediante el cálculo de la variación de las tasas obtenida entre un curso académico 2018/19 y el 2019/20, a nivel de las cinco universidades valencianas públicas y las distintas ramas de conocimiento (Ciencias, Ingeniería y Arquitectura, Ciencias Sociales y Jurídicas, Ciencias de la Salud, y Artes y Humanidades).

Los principales estadísticos de la muestra de universidades y ramas de enseñanza son presentados en la Tabla 1.

Tabla 1. Principales estadísticos

	POR UNIVERSIDAD				POR RAMA DE ENSEÑANZA			
	GRADO		GRADO		GRADO		GRADO	
	C. 2018/2019		C. 2019/2020		C. 2018/2019		C. 2019/2020	
	T.Ex.	T. Ev	T.Ex.	T. Ev	T.Ex.	T. Ev	T.Ex.	T. Ev
Max	91.59	94.61	95.47	95.68	92.26	95.02	96.02	97.26
Min	85.78	88.21	89.95	91.51	84.06	90.16	88.10	92.28
Media	87.95	91.47	92.06	94.27	89.14	92.29	93.21	94.71
D.Tip	2.41	2.57	2.06	1.72	3.41	1.90	3.08	1.96
	MASTER				MASTER			
Max	99.26	94.31	99.33	94.49	99.37	94.23	99.49	94.47
Min	97.93	90.35	98.28	90.45	97.47	88.41	97.93	89.34
Media	98.72	92.06	98.91	92.50	98.89	92.00	98.97	91.92
D.Tip	0.52	1.60	0.41	1.55	0.80	2.67	0.68	2.07

Nota: T.Ex: Tasa de Exito; T.Ev: Tasa de Evaluación; D.Tip: Desviación típica.

La media de la tasa de éxito en los grados sube aproximadamente 4 puntos porcentuales en ambas muestras, reflejando la tendencia alcista de dicho indicador que se complementa con el crecimiento en 2,8 puntos de la tasa de evaluación. Estas variaciones anuales son significativamente más altas que las experimentadas anteriormente, quedando reflejado que la situación de la COVID no ha dejado indiferente al desarrollo de los estudios universitarios.

3.Resultados

Los óptimos resultados de la evaluación en el periodo COVID-19 no implica necesariamente que la formación online sea más efectiva para superar los exámenes finales, según Torregrosa et al (2021) es consecuencia de las facilidades ofrecidas por el profesorado a los alumnos en el desarrollo de la asignatura. En este contexto de mejora se analizan las cuestiones objeto de la investigación.

¿En qué universidades valencianas y ramas de enseñanzas los universitarios han aprobado más durante la pandemia?

En el curso académico 2019/2020 los obstáculos encontrados en el momento de la impartición de la docencia online no se han visto reflejados en el rendimiento del alumnado, la tasa de éxito de los grados creció en todas las universidades valencianas, destacando la Universidad de Alicante (Tabla 2). Según Iturbe-Ormaeche et al (2021), el aumento generalizado de las notas se debió principalmente al cambio en la forma de evaluación, sin existir relación alguna con cambio de sistema docente. Estos resultados son coincidentes con los obtenidos en otras universidades españolas, según Pérez-López et al (2021) prevalece la existencia de una relación inversa entre dedicación al estudio y rendimiento percibido.

En el caso de los másters, el porcentaje de créditos superados se mantiene estable durante el curso académico de la pandemia. Tratándose de formación de posgrado, supone una mayor inversión para el alumnado, realizada generalmente por estudiantes más maduros y con un nivel de implicación muy elevado.

Tabla 2. Ranking de la variación de la tasa de éxito por universidad

Grado	Var	Master	Var
1. UA	6.06%	1. UMH	0.40%
2. UJI	5.15%	2. UPV	0.36%
3. UMH	4.85%	3. UA	0.17%
4. UV	4.24%	4. UV	0.07%
5. UPV	3.18%	5. UJI	-0.01%

Nota: Var: Tasa de variación cursos 2018/19 y 2019/20

En la Tabla 3 se exponen los resultados de las variaciones de la tasa de éxito por rama de enseñanza.

Tabla 3. Ranking de la variación de la tasa de éxito por rama de enseñanza

Grado	Var	Master	Var
Ciencias	6.06%	Ingeniería y Arquitectura	0.48%
Ingeniería y Arquitectura	4.80%	Ciencias Sociales y Jurídicas	0.20%
Ciencias Sociales y Jurídicas	4.77%	Ciencias de la Salud	0.12%
Ciencias de la Salud	4.08%	Artes y Humanidades	0.03%
Artes y Humanidades	3.24%	Ciencias	-0.39%

Nota: Var: Tasa de variación curso 2018/19 y 2019/20

Según las ramas de enseñanza, destacan los grados de Ciencias (Matemáticas, Física, Química, Ciencias de la naturaleza y Biología) con un incremento de la tasa de éxito del 6% (ascendiendo desde 87,8 a 93,1) resultados no esperados por tratarse de estudios con mucha carga docente en laboratorios y alta dificultad académica. Por su parte, Artes y Humanidades (Historia, Filosofía, Geografía, Filología, Lingüística, Historia del Arte y Expresión Artística) es donde menos ha subido la tasa de éxito pasando de 92.1 a 95.1, indicando que estas enseñanzas han sabido amortiguar mejor el efecto de la crisis de la COVID. De nuevo, los masters casi no se han visto alterados por la nueva situación llegando incluso a tener efectos negativos en el caso de los estudiantes de Ciencias. Se trata de estudios de alta dificultad, donde la presencialidad es importante para el rendimiento de los estudios.

2. *¿La existencia de exámenes online en el confinamiento ha sido un factor determinante para que el alumno realizara la prueba en las universidades públicas valencianas?*

El nuevo planteamiento de evaluación online ha sido una realidad sin precedentes en las universidades, donde el profesor ha tenido que buscar fórmulas y diseñar estrategias para poder llevar a cabo el proceso con las máximas garantías posibles (Montejo, 2020). En la Tabla 4 se presentan las variaciones de la tasa de evaluación para las universidades valencianas.

Tabla 4. Ranking de la variación de la tasa de evaluación por universidad.

Grado	Var	Master	Var
UJI	4.65%	UMH	1.16%
UMH	3.74%	UPV	0.53%
UV	3.13%	UV	0.41%
UA	2.89%	UA	0.19%
UPV	1.01%	UJI	0.12%

Nota: Var: Tasa de variación curso 2018/19 y 2019/20

La universidad Jaume I de Castellon (UJI) es la que mayor variación ha experimentado en su tasa de evaluación sobre los estudios de grado, se trata de un centro donde predominan los estudios de ciencias sociales, siendo por ramas de enseñanza la más afectada (Tabla 5),

situándose el resto entorno al 2,3%. Sin embargo, no es tan significativo el incremento de la tasa de evaluación en los estudios de posgrado, al igual que en el tasa de éxito la implicación del aprendizaje en estos niveles de educación no se vio alterado por la novedosa situación..

Tabla 5. Ranking de la variación de la tasa de evaluación por rama de enseñanza

Grado	Var	Master	Var
Ciencias Sociales y Jurídicas	3.73%	Artes y Humanidades	1.06%
Ciencias	2.39%	Ciencias Sociales y Jurídicas	1.00%
Ingeniería y Arquitectura	2.36%	Ingeniería y Arquitectura	0.86%
Ciencias de la Salud	2.35%	Ciencias de la Salud	-0.51%
Artes y Humanidades	2.29%	Ciencias	-2.74%

Nota: Var: Tasa de variación curso 2018/19 y 2019/20

Conclusiones

La necesaria digitalización de la universidad se ha agudizado tras la COVID-19. Las estadísticas publicadas sobre los indicadores del rendimiento universitario en el SIUVP han permitido analizar las consecuencias de una formación online que sorprendió a la comunidad universitaria y no tuvo tiempo de realizar una adecuada planificación.

En definitiva, dando respuesta a la primera pregunta de la investigación el porcentaje de créditos aprobados sobre el total de evaluados ha crecido en todas las universidades valencianas en los estudios de grado, quedando en la cabeza del ranking la Universidad de Alicante con una subida del 6%, frente a las universidades de la ciudad de Valencia (UV y UPV) con un 4% y 3% respectivamente. En lo que respecta a la tasa de evaluación, aumentó el número de presentados a los exámenes, el formato online mejoró la confianza de los estudiantes, si cabe en mayor medida en Ciencias Sociales y Jurídicas. Sin embargo, los estudios de posgrado no se han visto afectados por la pandemia. Todo ello indica que los estudiantes de posgrado han seguido una pauta de conducta totalmente distinta a los del grado.

Referencias

- ALONSO MUÑOZ, S.; TORREJON-RAMOS, M.; GONZALEZ-SANCHEZ, R. (2021). La docencia híbrida como herramienta en el ámbito universitario frente a la Covid-19. ¿Se está aplicando de forma adecuada?. En IN-RED 2021: VII Congreso de Innovación Edicativa y Docencia en Red. Editorial Universitat Politècnica de València. 464-475. <https://doi.org/10.4995/INRED2021.2021.13752>
- GUTIERREZ-MONSALVE, JAIME A., GARZON, JUAN, & SEGURA-CARDONA, ANGELA M. (2021). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Formación universitaria*, 14(1), 13-24. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000100013>
- ITURBE-ORMAECHE, I., ALBARRAN, P., COLLADO, MD, Y PEREZ, L. (2021). “Efecto del Covid-19 en los resultados académicos de los estudiantes de las universidades públicas valencianas”. Informe Departamento de Fundamentos del Análisis Económico de la Universidad de Alicante.

- MONTEJO, JM (2020). Exámenes no presenciales en época del COVID-19 y el temor al engaño un estudio de caso en la Universidad de Oviedo. Revista miscelánea de investigación, ISSN 0212-6796, Vol. 32, N° 1, 2020, págs. 102-110.
- ORTEGA, D., RODRIGUEZ, J y MATEOS, A. (2021). "Educación superior y la COVID-19: adaptación metodológica y evaluación online en dos universidades de Barcelona" Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, vol. 15, issue 1.
- PEREZ-LOPEZ, E.; VAZQUEZ ATOCHERO, A.; CAMBERO RIVERO, S. Educación a distancia en tiempos de COVID-19: Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, vol. 24, núm. 1, 2021
- TORREGROSA, T., ET AL. "Red EVALUA. Evaluación Online en la Universidad de Alicante". En: Satorre Cuerda, Rosana (coord.). Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 = Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21. Alacant: Universitat d'Alacant, 2021. ISBN 978-84-09-34941-8, pp. 1663-1691

Fomento del aprendizaje permanente, con énfasis en gestión de la información en estudiantes del Grado de Ingeniería Biomédica: resultados preliminares

Promotion of lifelong learning, with emphasis on information management in students of the Biomedical Engineering Degree: preliminary results.

Javier Garcia-Casado^a; **José-Luis Martínez-de-Juan**^b; **Enrique Guijarro-Estelles**^c; **Javier Saiz**^d; **María Guillem**^e; **Gema Prats-Boluda**^f; **Yiyao Ye-Lin**^g

^aUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, jgarcia@eln.upv.es; ^bUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, jlmartin@eln.upv.es; ^cUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, eguijarro@eln.upv.es; ^dUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, jsaiz@eln.upv.es; ^eUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, mguisan@eln.upv.es; ^fUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, geprabo@eln.upv.es; ^gUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, yive@eln.upv.es.

How to cite: Garcia-Casado, J.; Martínez-de-Juan, J.L.; Guijarro-Estelles, E.; Saiz, J.; Guillem, M.; Prats-Boluda, G.; Ye-Lin, Y. 2022 Fomento del aprendizaje permanente, con énfasis en gestión de la información en estudiantes del Grado de Ingeniería Biomédica: resultados preliminares. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15705>

Abstract

The ability to search for and evaluate information and the autonomous learning of students and professionals are highly relevant in a society in which knowledge is vast and is generated very quickly. In order to work on these aspects related to the learning to learn (LtL) competence and information management, materials (documentation in text and videos) and training activities were developed and implemented in subjects in the field of electronics of the Biomedical Engineering Degree. In the 3rd course with emphasis on the search and evaluation of information and in the 4th course incorporating emphasis on the information management. Likewise, rubrics were generated for the assessment of the most relevant aspects and peer evaluation sessions were designed. To assess the results of the activities and materials developed in this course, self-assessment surveys were carried out on the LtL competence in general, information management in particular and on the activities themselves; in addition, a focus group session was held. The results show an improvement in aspects such as their ability to search for and select information to study the subjects, critical thinking or ICT management.

Likewise, students search for information more frequently; it also increases the frequency with which they use search refinement tools, specialized repositories and verify the reliability of the source. In addition, the students show great satisfaction in general with the materials and activities and recommend their application in other courses and areas.

Keywords: *learning to learn, autonomous learning, information search and management; formation activities.*

Resumen

La capacidad de búsqueda y valoración de la información y el aprendizaje autónomo de estudiantes y profesionales son de gran relevancia en una sociedad en la que el conocimiento es amplísimo y se genera de forma muy rápida. Con objeto de trabajar estos aspectos relacionados con la competencia aprender a aprender (AaA) y la gestión de la información se desarrollaron materiales (documentación en texto y vídeos) y actividades formativas, que se implantaron en asignaturas del ámbito de la electrónica del Grado de Ingeniería Biomédica. En 3º curso con énfasis en la búsqueda y evaluación de la información y en 4º curso incorporando énfasis en la gestión de dicha información. Asimismo, se generaron rúbricas para la valoración de los aspectos más relevantes y se diseñaron sesiones de evaluación entre pares. Para valorar los resultados de las actividades y materiales desarrollados en este curso, se realizaron encuestas de autoevaluación de la competencia AaA en general, específicas de gestión de la información y sobre las propias actividades; además se realizó una sesión de 'focus group'. Los resultados muestran una mejora en aspectos como su capacidad de buscar y seleccionar información para estudiar las asignaturas, el pensamiento crítico o en el manejo de TICs. Asimismo, los estudiantes realizan búsquedas de información de forma más habitual; también aumenta la frecuencia en que emplean herramientas para el refinado de búsqueda, repositorios especializados y contrastan la fiabilidad de la fuente. Además, el alumnado muestra una gran satisfacción en general con los materiales y actividades y recomienda su aplicación en otros cursos y ámbitos.

Palabras clave: *aprender a aprender, aprendizaje autónomo, búsqueda y gestión de la información, actividades formativas.*

Introducción

En la sociedad actual en la que los conocimientos se generan de forma vertiginosa y el ejercicio profesional requiere de aprendizajes específicos en su área de aplicación, la

capacidad para el aprendizaje autónomo y permanente es fundamental. Hace ya bastantes años que está ampliamente reconocido que el estudiante universitario debe ‘aprender a aprender’ (AaA) (Pirrie & Thoutenhoofd, 2013); siendo una de las 8 competencias formuladas por la Comisión Europea como clave para el aprendizaje y el desarrollo personal del alumnado (CE, 2018). La capacidad de búsqueda y gestión eficaz de la información y el aprendizaje autónomo, son aspectos clave relacionados con esta competencia (CE, 2018; Stringher, 2014; Zimmerman 2002).

Sin embargo, aunque estas competencias generales o transversales son frecuentes en el ‘discurso’, documentos oficiales, guías docentes, etc. a efectos prácticos, en gran medida se continúa trabajando como antes del Espacio Europeo de Educación Superior (Gargallo et al, 2020).

El pasado curso, profesorado del Departamento de Ingeniería Electrónica de la UPV inició un proyecto de innovación y mejora educativa cuyo objetivo es fomentar el aprendizaje permanente del alumnado, con énfasis en que adquieran capacidades relativas a la búsqueda y gestión de información y recursos que faciliten el aprendizaje autónomo en asignaturas de últimos cursos de un grado; específicamente en el ámbito de la electrónica y teoría de la señal del Grado de Ingeniería Biomédica. Para el diseño de las actividades formativas, se generaron y realizaron encuestas al alumnado de 3º y 4º curso. Los resultados obtenidos (García-Casado, 2021) mostraron que la gestión de la información es un tema de gran relevancia en el que consideran no tener formación suficiente. También permitieron identificar aspectos específicos a trabajar en las actividades formativas: cómo valorar la información y fuente de un recurso, cómo refinar búsquedas o el manejo de repositorios especializados. Así como qué ‘partes’ de la asignatura requerirían de recursos formativos adicionales.

1.Objetivo

El objetivo de este trabajo es diseñar, implementar y valorar actividades y recursos formativos que promuevan el aprendizaje autónomo y el desarrollo de capacidades en el ámbito de la búsqueda y gestión de información en los últimos cursos de grado universitario.

2.Metodología

2.1.Diseño de actividades

Las actividades a desarrollar se enmarcan en las asignaturas del “Electrónica”, “Señales Biomédicas” e “Instrumentación Biomédica”, que tienen una continuidad temporal impartándose en el 5º, 6º y 7º semestre del Grado de Ingeniería Biomédica. Ello permite una secuenciación en los aspectos y niveles a trabajar en cada una de ellas. Así en la asignatura Electrónica las actividades se centran en la búsqueda y evaluación de información; en Señales Biomédicas se hace mayor hincapié en la comprensión de la misma todavía a un nivel teórico, y en Instrumentación Biomédica con implicaciones un nivel práctico además de la formación en gestión de la información. Todas las actividades propuestas se realizan en equipo.

2.1.1.Actividades semestre 5

Se proponen temáticas base en el marco de las unidades temáticas y objetivos de aprendizaje de la asignatura, asignando la misma temática base a 3 equipos. Cada equipo debe particularizar (acotar el tema) a aquellos aspectos que se consideran necesitan información adicional a la disponible en la asignatura: por ser más complejos y facilitar su entendimiento, por ser potencialmente interesantes pero no haber podido sido tratados, u otras razones que se consideren pertinentes. El equipo debe reunirse, debatir sobre el tema y tomar decisiones al respecto que deberán incluirse y justificarse en la memoria final (**necesidad informativa**).

Una vez acotado el tema, cada equipo debe diseñar, ejecutar y refinar su **estrategia de búsqueda** de acuerdo a las directrices proporcionadas en documentación formativa generada por el profesorado. En la memoria final se deberá resumir la estrategia generada incluyendo la identificación del alcance, principales términos de búsqueda, herramientas y recursos de búsqueda a utilizar, así como las posibles acciones realizadas para afinar la búsqueda.

Los resultados de las búsquedas deben ser valorados (**evaluación información recuperada**). Tras una primera criba más rápida y superficial, en la memoria final se deberán evaluar en mayor profundidad, y de acuerdo a los criterios facilitados en una plantilla descriptiva, 2-4 recursos/materiales y terminar con la selección justificada de uno de ellos.

Las memorias finales son evaluadas en dos sesiones de coevaluación por el alumnado y por el profesorado al final de cada parcial haciendo uso de las rúbricas elaboradas por el profesorado. Con la coevaluación se pretende que los estudiantes aprenden a establecer unos criterios de calidad, a reflexionar sobre su propia ejecución y a intentar mejorarla (Tenutto, 2000). Los equipos de una temática base evalúan los de otra temática base de manera que cada equipo realiza y recibe la evaluación de 3 equipos, además de la del profesorado.

2.1.2.Actividades semestre 6

En este caso las temáticas base (cuatro diferentes) son relativas a señales biomédicas diferentes a las trabajadas por el profesorado en el aula de tal forma que los estudiantes preparen y expongan dichos temas. Nuevamente cada temática se asigna a 3 equipos, se fomenta la competitividad entre equipos, pero también la comprensión por parte del resto de los estudiantes, ya que atenderán 3 explicaciones distintas del mismo tema.

Los estudiantes por tanto deberán realizar una búsqueda y evaluación de información científico-técnica sobre la temática (señal) asignada, que deberán recoger de manera resumida en documento escrito. A diferencia de la actividad del semestre previo los estudiantes deberán **‘transformar’ la información recopilada** para generar documentación propia de apoyo a la **exposición oral**, lo que supone alcanzar mayores niveles cognitivos respecto de la misma. Además dicha exposición tiene un tiempo limitado (10 minutos) por lo que deben realizar un esfuerzo adicional de síntesis y priorización de contenidos.

Tras cada exposición (y turno de preguntas) el profesorado y los equipos de temáticas diferentes a la presentada realizarán una (co)evaluación de acuerdo a la rúbrica facilitada.

Adicionalmente, todos los trabajos tendrán una **propuesta de tres preguntas de respuesta corta** sobre conceptos importantes. Con ello de nuevo se pretende que el estudiante valore e identifique los aspectos más relevantes en una determinada temática, además de verlo desde otra perspectiva a la habitual del alumnado. El profesorado selecciona los 2-3 mejores trabajos y los deposita en el repositorio de la asignatura, ya que en la prueba escrita final se seleccionará alguna de las preguntas que se plantearon en esos trabajos mejor valorados.

2.1.3. Actividades semestre 7

Las actividades planteadas se enmarcan dentro de las prácticas de laboratorio de la asignatura Instrumentación Biomédica. Cada equipo deberá realizar el diseño, montaje y testeo de un sistema de instrumentación para la monitorización de una señal bioeléctrica (electromiograma, electrocardiograma, electrooculograma...). Para ello será necesario realizar una búsqueda, evaluación y análisis de información que les permita **definir especificaciones** (ganancia, frecuencias de corte...) para el sistema a desarrollar así como número y localización de electrodos, posición del sujeto, etc. Dicho proceso y su resultado debe recogerse en la memoria de diseño previo a la realización de las prácticas de laboratorio. En este caso, completando el proceso de búsqueda y manejo de información, se hará énfasis en su gestión, el **uso de citas** y herramientas básicas de **gestión de referencias**. Todos estos aspectos son evaluados de forma específica por el profesorado.

Además, en este caso las posibles deficiencias derivadas del proceso de búsqueda, evaluación y comprensión de la información tendrá consecuencias prácticas sobre el correcto funcionamiento del sistema de instrumentación desarrollado.

2.1.4. Materiales de soporte

Para facilitar el aprendizaje del alumnado y el desarrollo de las actividades anteriormente descritas se generaron los siguientes materiales de soporte:

Documentación escrita y en vídeo formativa respecto a la búsqueda, evaluación y gestión de información científico-técnica.

Documentos explicativos de los objetivos, contenidos y dinámica de las actividades

Plantillas de descripción de recursos científico-técnicos.

Modelos de trabajos similares.

Rúbricas de evaluación de las actividades.

2.2. Valoración de actividades y sus resultados

2.2.1. Encuestas

Para la evaluación de la percepción de los estudiantes sobre las distintas dimensiones y subdimensiones de la competencia AaA se empleó un cuestionario [C_AaA] validado y desarrollado por investigadores de la Universitat de València, Universitat Politècnica de Valencia, Universidad Católica de Valencia y Florida Universitaria [Gargallo et al., 2021]. Se compone de 85 preguntas organizadas, de forma ciega para el entrevistado, para valorar las distintas dimensiones(5) y subdimensiones (20) de la competencia AaA del modelo teórico propuestos por Gargallo y colaboradores (Gargallo et al, 2020).

Para recabar información adicional específica sobre la capacidad de búsqueda y valoración de información del alumnado se empleó un cuestionario [C_CBVI] de elaboración propia cuyos detalles se encuentran en (Garcia-Casado, 2021).

Adicionalmente se diseñó un cuestionario para recabar información en distintos ámbitos (material formativo, profesor, dinámica de la actividad..), respecto a la actividades de búsqueda y valoración de información [C_ABVI] realizadas (ver figura 2).

2.2.2. Focus Group

Los cuestionarios son más apropiados para obtener información cuantitativa y estudiar la opinión que asume un grupo de personas, en tanto que el grupo focal explora cómo se construyen estas opiniones (Kitzinger, 1995). Así, para conocer de una manera más cercana, amplia e interactiva la opinión del alumnado respecto a las actividades se realizó una sesión de *focus group* participando 6 estudiantes con un rango muy diverso en calificaciones.

3. Resultados

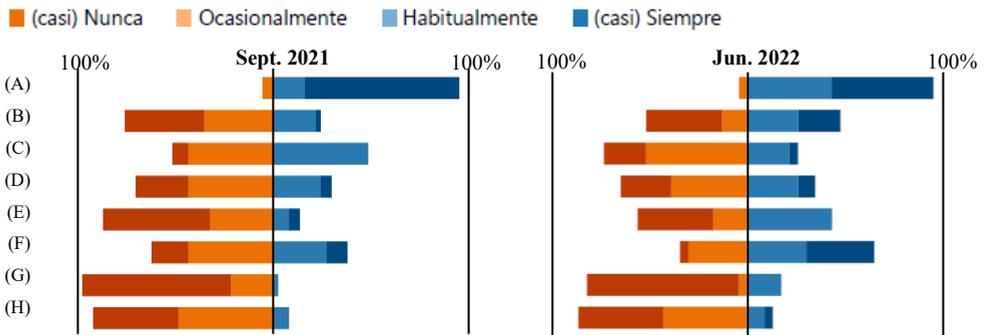
Los resultados de valoración de las actividades ofrecen gran cantidad de información con múltiples posibles enfoques de análisis. Por razones de espacio y dado que los estudiantes de 4º curso sólo han realizado una de la actividades diseñadas, tan sólo se presentará un resumen de la evolución en los estudiantes de 3º curso (antes y después de las actividades de los semestres 5 y 6) a partir de una media de 35 respuestas.

La tabla 1 muestra la valoración promedio (pasada a decimal) de distintas subdimensiones de la competencia AaA. Al finalizar el semestre 6, se puede observar un considerable aumento de las capacidades del alumnado en búsqueda y selección de información, habilidades de comunicación y especialmente pensamiento crítico. También un ligero aumento en el manejo de TICs.

Tabla 1. Resultados promedio subdimensiones de la competencia AaA

	Búsq. y Selec. Información	Habilidades Comunicación	Manejo TICS	Pensa. Crítico y Creativo
Sept. 2021	7,3	7,3	7,3	6,2
Jun. 2022	8,0	8,0	7,6	7,2

3. Cuando buscas información científico-técnica en Internet, ¿Con que frecuencia utilizas?:



(A) Google; (B) Otros motores de búsqueda, (C) Youtube; (D) Wikipedia; (E) Repositorio UPV (Riunet); (F) Otros rep. acad./cientif.; (G) Redes Sociales; (H) Blogs

Fig. 1 Resultados de las respuestas de estudiantes a la pregunta 4 de [C_CBVI]

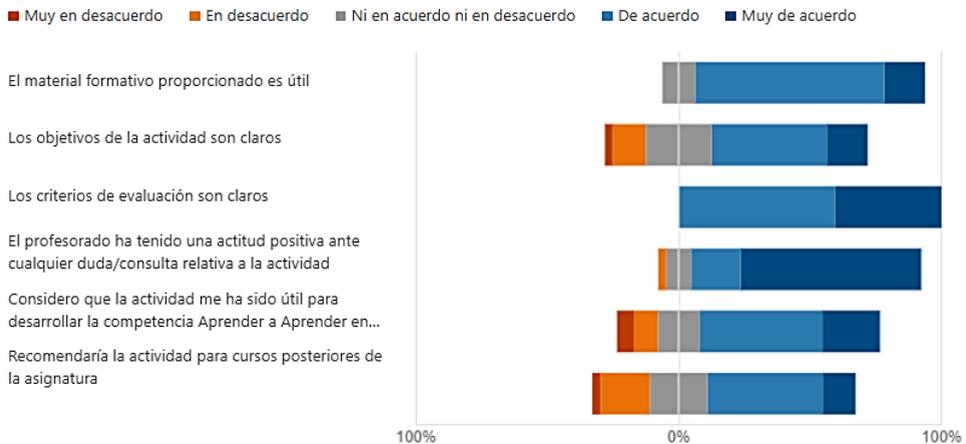


Fig. 2 Resultados de la valoración de la actividad desarrollada

Respecto a los resultados de [C_CBVI], en la figura 1 se muestran los resultados sobre la frecuencia de uso de distintas opciones de búsqueda de información por internet. Se observa como se reduce el uso genérico de Google y de YouTube, y el significativo aumento de repositorios científico-técnicos y el institucional de la UPV. De las respuestas a otras preguntas (no mostradas en figuras) destaca - una mayor frecuencia de búsqueda de materiales al menos una vez por semana del 88 al 96%; -un aumento en incorporar el inglés al idioma de búsqueda del 80% al 100%; -aumento de uso de herramientas de refinamiento de búsqueda del 27% al 52% y- de los estudiantes que consideran tener capacidad suficiente de búsqueda y gestión de información del 13.5% al 49%.

En cuanto a la valoración de los distintos aspectos de las actividades desarrolladas (figura 2), los resultados son muy positivos en todos los aspectos, siempre con cierto margen de mejora.

Por espacio no se puede entrar en mucho detalle de la sesión de focus group. Algunos de los comentarios más destacados y de mayor consenso serían: las actividades son “muy útiles para buscar y valorar información”, “En muchas asignaturas los materiales disponibles son insuficientes y hay que buscar más”; el material formativo proporcionado “es útil aunque algo extenso” y algunos materiales ni se consultaron; se valoran muy positivamente las rúbricas y plantillas, la dinámica es adecuada aunque se beneficiaría con mayor seguimiento activo.

Conclusiones

Se han desarrollado actividades y material formativo para el fomento de la competencia aprender a aprender con énfasis en la búsqueda, evaluación y gestión de la información el estudiantes de 3º y 4º curso del Grado de Ingeniería Biomédica de la UPV. Los resultados de su valoración muestran una mejora en las capacidades del alumnado en este ámbito y un alto grado de satisfacción con dichas actividades y materiales. Además consideramos que la metodología y actividades propuestas son fácilmente transferibles a otros grupos de estudiantes y titulaciones de distintas universidades.

Agradecimientos

Financiado por UPV Convocatoria A+D. Proyectos de Innovación y Mejora Educativa 2021

Referencias

- CE (2018). “Recomendación del Consejo relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente”, *Diario Oficial de la Unión Europea* 2018, pp. /c189/01-13.
- GARCIA-CASADO J. et al. (2021) “¿Fomento del aprendizaje permanente en estudiantes del grado de ingeniería Biomédica, primeros pasos: identificación de áreas a reforzar en gestión de información y aprendizaje autónomo.” en *In-Red 2021*, Valencia: Univ. Politècnica de València. pp. 1217-1232
- GARGALLO LÓPEZ, B. et al. (2020). “La competencia aprender a aprender en la universidad: propuesta de modelo teórico” *Educación XXI*, vol. 23, issue 1, pp.19-44.

- KITZINGER J. (1995) “Qualitative Research: introducing focus group“. *BMJ (Clinical Research ed.)* vol. 311:pp.299-302.
- PIRRIE, A. Y THOUTENHOOFD, E.D. (2013). “Learning to learn in the European Reference Framework for lifelong learning”. *Oxford Review of Education*, vol.39, issue 5, pp. 609-626.
- STRINGHER, C. (2014). “Learning to learn “ en Deakin Crick, C. Stringher, & K. Ren *What is learning to learn? A learning to learn process and output model* Londres, UK: Routledge, pp. 9-32.
- TENUTTO, M.A. (2000). *Herramientas de evaluación en el aula* Buenos Aires, Ed. Magisterio del Río de la Plata.
- ZIMMERMAN, B.J. (2002). “Becoming a self-regulated learner: an overview” *Theory into Practice*, vol.41, issue 2 pp. 64-70.

Análisis de una experiencia de docencia en universidad, en el contexto de SARS-Cov-2, desde la perspectiva de género

Analysis of a university teaching experience, in the context of SARS-Cov-2, from a gender perspective.

Isabel Tort-Ausina^a, José Antonio Gómez-Tejedor^b, José Molina-Mateo^c, Jaime Riera^d, José María Meseguer-Dueñas^e, Ana Vidaurre^f.

^aDepartamento de Física Aplicada, Universitat Politècnica de València, isafort@upv.es;

^bDepartamento de Física Aplicada, Universitat Politècnica de València, jogomez@fis.upv.es;

^cDepartamento de Física Aplicada, Universitat Politècnica de València, jmmateo@fis.upv.es;

^dDepartamento de Física Aplicada, Universitat Politècnica de València, jriera@fis.upv.es;

^eDepartamento de Física Aplicada, Universitat Politècnica de València, jmmesegu@fis.upv.es;

^fDepartamento de Física Aplicada, Universitat Politècnica de València, vidaurre@fis.upv.es.

How to cite: Tort-Ausina, I.; Gómez-Tejedor, J.A.; Molina-Mateo, J.; Riera-Guasp, J.; Meseguer-Dueñas, J.M.; Vidaurre, A. 2022. Análisis de una experiencia de docencia en universidad, en el contexto de SARS-Cov-2, desde la perspectiva de género. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15707>

Abstract

After the 2020 pandemic, a hybrid teaching model was proposed at the Universitat Politècnica de València, in which students attended in person one week every two weeks. In addition, vulnerable teachers taught online and only groups with few students had face-to-face classes.

An experience was carried out in the subject of Electricity of the Degree in Electronic Engineering and Industrial Automation at the UPV. In three groups, simultaneously, the three methodologies were put into practice: face-to-face (where the number of students allowed it), online (where the teacher was vulnerable) and hybrid. In the three groups, flipped teaching and the same programming and evaluation were used. The analysis has shown that the results of the hybrid model were significantly worse than those of the face-to-face and online groups, which showed similar results.

Academic results and a student opinion survey have been analysed from a gender perspective, considering the differences between individual and teamwork.

As a conclusion, we have verified a greater resilience in the female students in exceptional situations. Their response was significantly better than that of the male students, whose results were worse than those obtained in previous courses.

Keywords: *Hybrid teaching, flipped teaching, confinement, SARS-Cov-2, gender.*

Resumen

Después de la pandemia de 2020, en la Universitat Politècnica de València se propuso un modelo de docencia híbrida, en el que los y las estudiantes asistían presencialmente en semanas alternas. Además, el profesorado vulnerable impartía la docencia online y solamente en grupos de poco alumnado las clases fueron presenciales.

Se realizó una experiencia en la asignatura de Electricidad del Grado en Ingeniería Electrónica y Automática Industrial de la UPV. En tres grupos, simultáneamente, se pusieron en práctica las tres metodologías: presencial (donde el número de estudiantes lo permitía), online (donde el profesor era vulnerable) e híbrida. En los tres grupos se utilizó docencia inversa y la misma programación y evaluación. El análisis ha mostrado que los resultados del modelo híbrido fueron significativamente peores que los del grupo presencial y el online, que mostraron resultados semejantes.

Se ha analizado, desde una perspectiva de género, los resultados académicos y de una encuesta de opinión del alumnado, teniendo en cuenta las diferencias entre el trabajo individual y en equipo.

Como conclusión, hemos comprobado una mayor resiliencia en las alumnas ante situaciones excepcionales. Su respuesta fue significativamente mejor que la de los alumnos, cuyos resultados fueron peores que los obtenidos en cursos previos.

Palabras clave: *Docencia híbrida, docencia inversa, confinamiento, SARS-Cov-2, género.*

Introducción

La pandemia provocada por el SARS-CoV-2 provocó la cancelación de las clases presenciales en la Universitat Politècnica de València (UPV) durante el segundo cuatrimestre del curso 2019-20. Posteriormente, durante el curso 2020-21 las medidas de distanciamiento social y otras restricciones establecidas por las autoridades sanitarias obligó a reducir el aforo de las aulas, lo que llevó a la UPV a implementar un modelo de docencia híbrida síncrona (SHL, del inglés *synchronous hybrid learning*), en el que parte del estudiantado asistía presencialmente a las clases en el aula, y la otra parte seguía la clase en línea mediante la herramienta Microsoft® Teams. Además, en los casos en los que se detectó profesorado

vulnerable la docencia se impartía completamente en línea (V, del inglés *virtual*). Finalmente, en grupos más reducido las clases pudieron ser presenciales (F2F, del inglés *face-to-face*), manteniendo la opción en línea para estudiantes vulnerables o confinados.

La enseñanza F2F implica la interacción entre estudiantes y docentes y es el modelo que se viene implementando tradicionalmente y para el cual tenemos una gran experiencia. El aprendizaje en línea facilita la enseñanza y el aprendizaje utilizando tecnologías de la información y la comunicación (TIC) sin el contacto físico entre profesorado y alumnado, lo cual reduce la interacción activa entre estudiantado y profesorado en comparación con la enseñanza F2F (Li et al., 2021). La metodología SHL representa una mezcla de ambos, ya que parte del estudiantado está en clase y, simultáneamente, la otra parte participa en las clases mediante medios electrónicos de videoconferencia. En el aprendizaje híbrido síncrono el profesorado debe prestar atención a ambas localizaciones, aumentando las dificultades de activar e involucrar a los estudiantes en línea en el mismo grado que los estudiantes presenciales (Raes et al., 2020). También presenta algunas ventajas en términos de flexibilidad y acceso a los estudios de personas dispersas geográficamente o bajo una coyuntura excepcional como la que supuso la pandemia. Puede incidir en la mejora de los hábitos de estudio de los y las estudiantes (Romero-Hall & Vicentini, 2017) y en algunos casos se ha comprobado que los alumnos y alumnas aprenden tanto o más en la enseñanza SHL como en la F2F (Bower et al., 2015).

En un trabajo previo (aceptado para su publicación en el congreso EDULEARN22) se analizó si las tres metodologías docentes F2F, V y SHL eran equivalentes desde el punto de vista de los resultados académicos del estudiantado, o si, por el contrario, se observaban diferencias entre los resultados de los grupos que pudieran ser atribuibles al modelo de docencia utilizado. En los tres grupos de la asignatura de Electricidad impartida en el primer curso del Grado en Ingeniería Electrónica y Automática Industrial en la UPV se utilizó docencia inversa, la misma programación de contenidos y los mismos sistemas de evaluación. Los resultados mostraron que el rendimiento académico en los grupos F2F y V fue equivalente, mientras que en el modelo híbrido los estudiantes obtuvieron peores resultados académicos y su percepción del curso fue menos favorable que la de los otros dos grupos.

En este trabajo analiza la experiencia en los tres grupos, desde una perspectiva de género. Se miden los resultados académicos y la opinión del alumnado, planteando las siguientes hipótesis nulas:

No debe de haber diferencias en los resultados académicos entre alumnos y alumnas.

No debe de haber diferencias en la percepción de la asignatura entre alumnos y alumnas.

1. Objetivos

Dada la experiencia comentada de docencia presencial, online e híbrida en los tres grupos de la asignatura de Electricidad, el objetivo del presente trabajo es profundizar en el anterior estudio, planteando el análisis desde una perspectiva de género, con el fin de determinar si

existían diferencias en resultados académicos, en la tasa de abandono o en el interés y la percepción de la asignatura.

2. Metodología

El número total de estudiantes en los tres grupos de la asignatura de Electricidad durante el curso académico 2020/21 fue de 155, de los cuales 33 fueron mujeres (el 21%), de los que 143 siguieron el curso con regularidad. El primer grupo siguió un método tradicional con 22 estudiantes (grupo F2F); el segundo un método en línea con 69 estudiantes (grupo V), y el tercero una metodología de docencia híbrida con 64 estudiantes (grupo SHL). Los tres grupos tenían acceso a los mismos recursos, entre ellos las presentaciones de PowerPoint y videos sobre teoría y metodología de problemas. En el grupo F2F todas las clases eran presenciales, y en los grupos V y SHL se retransmitían las clases por medio de Microsoft® Teams. En el grupo SHL, parte de los alumnos seguían la clase presencialmente y parte de los alumnos seguían la clase en casa, mientras que todos los alumnos del grupo V las seguían online. En todos los grupos se utilizaron tutorías por correo electrónico y Teams, y en los grupos F2F y SHL las tutorías también fueron presenciales.

La evaluación era común para los tres grupos, con pruebas en línea y presenciales. El trabajo individual de cada estudiante supuso un 65% de la nota final, mientras que el trabajo en equipo tenía un peso del 35%. El trabajo individual consistió en 3 exámenes escritos (50%) y 6 pruebas en línea (15%). El trabajo en equipo estuvo compuesto por 6 informes de laboratorio (25%) y 6 problemas resueltos en equipo (formado por 6 personas) y explicados en clase (10%). Así, la calificación final incluía diversos tipos de evaluación.

Los exámenes escritos se realizaron de forma presencial y todos los grupos resolvieron el mismo examen, corregido por el profesorado que impartía el grupo. Los exámenes en línea se realizaron en casa en fechas similares en todos los grupos y cada estudiante tenía un examen con preguntas diferentes, y un tiempo limitado para su realización.

3. Resultados

Al analizar los resultados, en primer lugar, se notó un claro descenso del número de personas presentadas. En el curso 2020-21 este valor descendió hasta un 86% cuando en los 5 cursos anteriores el valor había oscilado entre el 94% y el 98%. Esto pone de manifiesto una mayor dificultad para seguir el curso en comparación con cursos anteriores. En este análisis, se puede observar diferencias por género, dado que las alumnas se presentaron más en total. En dos de los grupos (F2F y V) se presentaron todas las alumnas, cosa que no sucedía en el SHL, como muestra la tabla con los resultados de presentados totales (Tabla 1). El mayor número de presentados se obtuvo en el grupo online (93%), porcentaje semejante al de cursos pre-covid, y el mayor

porcentaje de abandonos en alumnos apareció en el grupo presencial, bastante por debajo del promedio.

Tabla 1: Porcentaje de presentados en función del grupo y el género.

% presentados sobre total			
Grupo	Alumnas	Alumnos	Total
F2F	100%	64%	70%
V	100%	91%	93%
SHL	75%	82%	80%
total	91%	82%	84%

Seguidamente se procedió a analizar los resultados de nota final obtenidos. En la Tabla 2 podemos observar que en los tres grupos las alumnas obtienen mejores resultados, siendo especialmente grande la diferencia en el grupo SHL (1,5 puntos).

Tabla2: Nota media final (desviación típica entre paréntesis) obtenida en los distintos grupos según el género.

Calificaciones actas	Alumnas	Alumnos	total
F2F	7,2 (1,4)	7,0 (1,0)	7,0 (1,1)
V	6,7 (1,1)	6,4 (1,1)	6,5 (1,4)
SHL	6,7 (1,2)	5,2 (1,4)	5,5 (1,5)
Total	6,8 (1,1)	6,0 (1,6)	6,2 (1,5)

También se pasó una encuesta de opinión entre el alumnado, cuyos resultados se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3: Resultados más relevantes de la encuesta de opinión. Valoración media (desviación típica entre paréntesis).

Resultados encuesta (escala Likert: 0; 2,5; 5; 7,5; 10)		Alumnas	Alumnos	<i>p</i> (t-student)
	Número de alumnas y alumnos	27	81	
Sobre la asignatura y la metodología utilizada:				
A1	Estoy muy interesada/o en el contenido de esta asignatura	6,2 (2,7)	7,4 (2,3)	0,024
A4	Prefiero este formato de docencia inversa frente a un formato de clase tradicional.	4,5 (3,4)	3,6 (3,5)	0,47
A5	Preferiría tener más asignaturas con este tipo de metodología.	4,3 (3,5)	3,9 (3,2)	0,67
Valora los distintos recursos o actividades que hayas realizado en la asignatura:				
C3	Vídeos de teoría y metodología de problemas.	6,7 (3,3)	7,5 (2,5)	0,067
C9	Evaluación de problemas hechos por otros equipos.	7,9 (1,3)	7,0 (2,3)	0,085
C13	Prácticas de laboratorio presenciales.	8,1 (2,2)	7,1 (2,8)	0,31
C14	Prácticas de laboratorio online (Multisim™).	6,1 (3,0)	4,8 (3,0)	0,08

C15	Tutorías por correo electrónico.	8,4 (1,8)	7,5 (2,3)	0,39
C16	Tutorías individuales online por Teams.	8,6 (2,0)	7,8 (2,2)	0,99

Hemos buscado diferencias significativas en género en los distintos ítems de la encuesta. Para ello se ha realizado un test t-Student en cada ítem, cuyo valor de p se incluye en la Tabla 3. Los resultados muestran que sólo en uno de ellos “A1-Estoy muy interesada/o en el contenido de esta asignatura” hay claras diferencias, siendo la valoración de las mujeres (G1) inferior a la de los hombres (G2). En tres ítems más, “C3-Videos de teoría y metodología de problemas”, “C9-Evaluación de problemas hechos por otros equipos” y “C14-Prácticas de laboratorio online (Multisim™)”, las diferencias significativas están en el límite ($0,05 < p < 0,1$). A pesar de las diferencias en las respuestas en diversos ítems, en muchos de ellos estas diferencias no llegaron a ser significativas por la alta dispersión en las respuestas. Para comprobar la robustez de las mismas se ha hecho un test Anova de doble vía, con Género-Grupo. Los resultados muestran que en A1 y C3, las diferencias significativas ($G1 < G2$) se encuentran tanto en Géneros como en Grupos, no siendo significativa la interacción. Este último hecho indica que, tanto Género como Grupo, muestran la misma tendencia, confirmando la robustez de las citadas diferencias.

La representación del histograma de la pregunta A1 (Figura 1), pone de relieve que la diferencia entre alumnos y alumnas se debía principalmente a que el número de alumnos altamente interesados en la asignatura era próximo al 30% cuando en el caso de las alumnas apenas sobrepasaba el 10%.



Fig. 1 Respuesta del alumnado a la pregunta A1.

En el caso de las cuestiones sobre la metodología (Figura 2) también se apreciaron ciertas diferencias en la forma de las distribuciones. Se pudo ver que en el caso de docencia inversa, el porcentaje de alumnos en contra era claramente mayor que el de alumnas, que se mostraban

más indiferentes. Al ser preguntados sobre si querrían más asignaturas con esa metodología eran los alumnos los que se mostraban más claramente en contra.

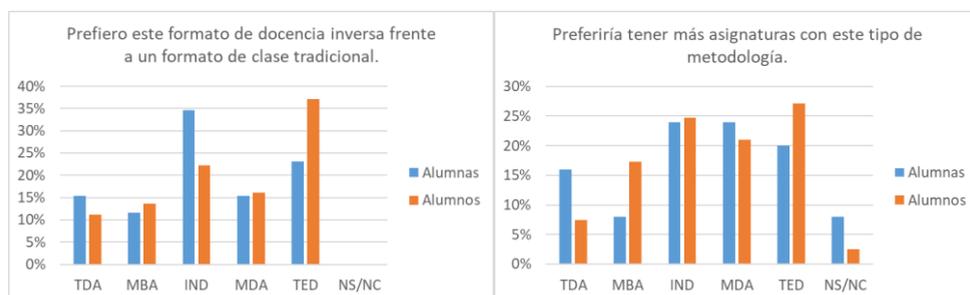


Fig. 2 Respuestas del alumnado con respecto a la metodología.



Fig. 3 Opinión del alumnado ante las prácticas de laboratorio presenciales y las simuladas.

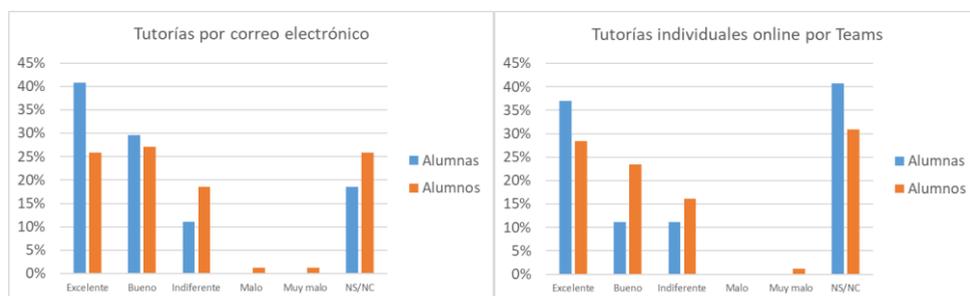


Fig 4 Valoración de las tutorías por parte de las alumnas y los alumnos.

Con respecto a las prácticas de laboratorio (Figura 3) ambos colectivos valoraban las prácticas presenciales mejor que las simuladas, pero era especialmente alto el número de alumnos que estaban en contra de las prácticas simuladas.

Otra diferencia interesante pudo apreciarse en las tutorías (Figura 4), donde pudo verse que las alumnas valoraban mejor que los alumnos tanto las tutorías por correo electrónico como las tutorías por Teams.

En definitiva, pudieron apreciarse algunas diferencias en la distribución de las respuestas de las alumnas respecto a los alumnos, en especial en el interés general de la asignatura, en la metodología, las prácticas de laboratorio y las tutorías.

Conclusiones

En un curso complicado, con los alumnos sometidos a un estrés y metodología compleja, parece que las alumnas han mostrado una mejor resiliencia, que se refleja en los abandonos y en las calificaciones finales:

Los abandonos, que han sido muy superiores a la serie histórica, han sido mayores en los alumnos que en las alumnas. En el grupo online el porcentaje de presentados es semejante al de cursos previos al COVID.

Las notas medias finales son mejores en las alumnas que en los alumnos en todos los grupos, la diferencia es muy grande en el grupo SHL (29%).

Existe una diferencia significativa en el interés por la asignatura de las alumnas y los alumnos. Ellos se muestran más interesados, aunque tanto alumnos como alumnas reconocen, sin diferencias significativas, la importancia de los contenidos de la asignatura en el grado. Este resultado muestra una paradoja aparente: las alumnas obtienen mejores resultados, a pesar de tener menos interés por la asignatura.

En la encuesta de opinión, en general, no hay diferencias significativas entre alumnos y alumnas a la hora de valorar los distintos aspectos de la metodología empleada, y de la adaptación a la situación especial condicionada por la COVID-19. Las alumnas valoran mejor el modelo de prácticas de laboratorio (aunque la valoración de las prácticas *online* es baja) y las tutorías electrónicas.

Referencias

- BOWER M, DALGARNO B, KENNEDY G E, LEE M J W, & KENNEY J. (2015). Design and implementation factors in blended synchronous learning environments: Outcomes from a cross-case analysis. *Computers and Education*, Vol. 86, p. 1-17.
- LI Q, LI Z, & HAN J. (2021). A hybrid learning pedagogy for surmounting the challenges of the COVID-19 pandemic in the performing arts education. *Education and Information Technologies*, Vol. 26, No. 6, p. 7635-7655.
- RAES A, DETIENNE L, WINDEY I, & DEPAEPE F. (2020). A systematic literature review on synchronous hybrid learning: gaps identified. *Learning Environments Research*, Vol. 23, No. 3, p. 269-290.
- ROMERO-HALL E, & VICENTINI C. (2017). Examining distance learners in hybrid synchronous instruction: Successes and challenges. *Online Learning Journal*, Vol. 21, No. 4, p. 141-157.

Meta-e-learning: la aplicación del Metaverso en la educación online. Un análisis de la evolución del e-learning como propuesta de mejora en la etapa universitaria

Meta-e-learning: the application of the Metaverse in online education. An analysis of the evolution of e-learning as a proposal for improvement at university level

Ángel del Castillo Rodríguez ^a

^aUniversitat Jaume I, adelcast@uji.es

How to cite: Del Castillo Rodríguez, A. 2022. Meta-e-learning: la aplicación del Metaverso en la educación online. Un análisis de la evolución del e-learning como propuesta de mejora en la etapa universitaria. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15710>

Abstract

The pandemic situation caused by COVID-19 has accelerated, in some cases, and forced in others, the remodeling of many business models. In training, evolution is synonymous with new ways of getting knowledge to students. The presence of e-learning already represents a revolution that has occurred, is present, and continues to increase over time. However, although it seems that we have already covered all the possible options, we are forgetting the scenario that has gained strength since the company Facebook announced its name change to Meta, promoting what we knew as Second Life and that is still a scenario of virtual reality (VR) where the great advantages of online training are enhanced and where there is the possibility of incorporating immersive technologies such as augmented reality (AR) through the use of an avatar in the Metaverse and the application of technologies that allow obtaining a series of academic resources very close to reality. In this paper we review the advantages of e-learning evaluating the options that the metaverse allows us in order to define a training path that can offer a different experience, much closer to reality, creative, powerful and motivating compared to the way current, and that could be applied in higher studies: Meta-e-learning (MeL).

Keywords: *Meta-e-learning, Metaverse, avatar, Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), higher education.*

Resumen

La situación pandémica provocada por la COVID-19 ha acelerado, en algunos casos, y forzado en otros, la remodelación de multitud de modelos empresariales. En formación, evolución es sinónimo de nuevas formas de hacer llegar el conocimiento a los alumnos. La presencia del e-learning ya supone una revolución que ocurrió, que está presente, y que sigue incrementándose con el paso del tiempo. Sin embargo, aunque parezca que ya abarcamos todas las opciones posibles, nos olvidamos del escenario que ha cogido fuerza desde que la empresa Facebook anunció su cambio de nombre a Meta, potenciando lo que conocíamos como Second Life y que no deja de ser un escenario de realidad virtual (VR) donde se potencian las grandes ventajas de la formación online y donde existe la posibilidad de incorporar tecnologías inmersivas como la realidad aumentada (AR) mediante el uso de un avatar en Metaverso y la aplicación de tecnologías que permiten obtener una serie de recursos académicos muy próximos a la realidad. En el presente trabajo repasamos las ventajas del e-learning evaluando las opciones que nos permite el metaverso con el fin de definir una vía formativa que puede ofrecer una experiencia distinta, mucho más cercana a la realidad, creativa, potente y motivadora respecto a la forma actual, y que podría aplicarse en estudios superiores: el Meta-e-learning (MeL).

Palabras clave: *Meta-e-learning, Metaverso, avatar, Realidad Virtual (VR), Realidad Aumentada (AR), educación superior.*

Introducción

Aprender es un fenómeno social (Onrubia, 2005). La tecnología ha evolucionado a pasos agigantados y ha hecho que se amplíen las posibilidades dentro de la enseñanza y el aprendizaje. El uso de las nuevas tecnologías en la educación abre un sin fin de posibilidades para crear nuevas experiencias educativas y oportunidades para establecer un aprendizaje efectivo, mejorando el aprendizaje e influyendo en él (Lee et al., 2009). La formación en las aulas, tal y como las conocíamos antes de la era digital, estaban restringidas a conferencias, charlas y asistencia física (Statista, 2020). Sin embargo, gracias a este avance tecnológico y a la variedad de herramientas al alcance de la sociedad, ya no tienen por qué llevarse a cabo de este modo únicamente, hecho que, además, debido a la COVID-19 puso a prueba la formación online, dado que el e-learning era la única opción para poder seguir formándose desde casa (del Castillo, 2021). Y, dado que el principal objetivo de todo proceso educativo es poder garantizar que se produzca un aprendizaje, para ello, éste debe provocar cambios en la forma de adquirir la información y el conocimiento (Ferreira et al., 2021).

La educación digital es el término utilizado para referirse a todas las prácticas educativas en línea. La tendencia actual de formación online se ve incrementada con el paso del tiempo

(Statista, 2020). Las proyecciones muestran que se prevé que el mercado de aprendizaje electrónico en todo el mundo supere los 243.000 millones de dólares estadounidenses en el año 2022. Para 2026, se prevé que el mercado mundial de aprendizaje electrónico alcance casi los 400.000 millones de dólares estadounidenses (Statista, 2022). En concreto, el estudio de Statista (2022) compara los datos del año 2019 con los proyectados para el año 2026, y prevé un incremento del 65% de la enseñanza online (online e-learning), el 150% en Mobile e-learning, y cerca del 200% en clases virtuales.

En la actualidad, irrumpe con fuerza “Meta”, el nuevo escenario en el que se presenta Facebook. La empresa está potenciando lo que ya conocíamos como Second Life¹ y que no deja de ser un escenario de realidad virtual (VR) donde existe la posibilidad de incorporar tecnologías inmersivas como la realidad aumentada (AR) mediante el uso de un avatar en un entorno Metaverso y la aplicación de tecnologías que permiten obtener una serie de recursos, en nuestro caso académicos, cercanos a la realidad. Estas tecnologías maximizan el potencial del e-learning. De hecho, estudios previos demuestran experiencias positivas en formación e-learning (del Castillo, 2021). Trabajos como el de Glover (2013) describe la correlación existente entre el diseño de juegos y el de situaciones de aprendizaje, y se basa en tres conceptos clave de gamificación que son aplicables a la educación: (i) actividad enfocada hacia objetivos, (ii) mecanismos de recompensa, y (iii) seguimiento del progreso, todos incorporables en Metaverso.

En el presente trabajo repasamos el concepto de e-learning y evaluamos las opciones que nos permite el metaverso con el fin de definir una vía formativa que puede ofrecer una experiencia distinta, mucho más cercana a la realidad, creativa, potente y motivadora respecto a la forma actual, y que podría aplicarse en estudios superiores. Por tanto, el objetivo del trabajo es proponer una definición de esta nueva forma de enseñanza online a través del Metaverso y que denominaremos como Meta-e-learning (MeL).

E-learning

Desde el punto de vista conceptual, en general, el e-learning puede definirse como el tipo de enseñanza en donde profesorado y alumnado no se encuentran en la misma ubicación y en la que se utiliza Internet como canal de distribución del conocimiento y como medio de comunicación (Barro y Burillo, 2006). En la actualidad, un usuario puede acceder a una formación e-learning, por ejemplo, a través de dispositivos móviles (M-learning), no solo a través de un ordenador, y con el uso de realidad virtual, realidad aumentada y Metaverso. Pero es cierto que, desde su irrupción en el mundo educativo y formativo, el e-learning ha generado importantes expectativas no sólo de carácter pedagógico, sino también de carácter social y económico (Rubio, 2003). El e-learning se configura como un espacio que facilita la

¹ Second Life fue el primer mundo virtual que ideó Philip Rosedale en el año 2003 y fue diseñado por Linden Lab y al que se podía acceder de forma gratuita a través de Internet. Se basaba en la interacción humana a través de un software en el ciberespacio como metáfora del mundo real pero sin las limitaciones físicas.

interacción tanto entre profesores y alumnos, como entre alumnos y alumnos (McIsaac y Gunawardena, 1996), donde se ven involucrados, además, los principales elementos que interactúan en el e-learning como el conocimiento, la tecnología, la comunicación y el aprendizaje (Cabero y Gisbert, 2005).

Algunas de las ventajas del e-learning son la flexibilidad y adaptabilidad, la eliminación de zona geográfica, así como los problemas de demanda (Tiffin y Rajasingham, 1997; García, 2001; ILT, 2011), la reducción de costes a largo plazo y mayor flexibilidad (Adell, 1997; Alcantud, 1999). Sin embargo, también tiene algunos inconvenientes como la aprensión a las herramientas informáticas, la inversión en material informático y software y la falta de contacto directo entre profesorado y alumnado, así como entre el mismo alumnado (Gallego y Martínez, 2003; ILT, 2011), la complejidad en las condiciones de privacidad y seguridad en la red, o la falta de hábitos de aprendizaje y enseñanza mediante las herramientas telemáticas (Marcelo y Lavié, 2000).

Con el fin de minimizar algunos de los inconvenientes, podemos destacar la importancia de la calidad y su evaluación en un sistema e-learning dentro de las instituciones de educación superior (Bhattacharjee, 2001). De hecho, existen estudios recientes que muestran experiencias positivas en formación e-learning en estudios superiores (del Castillo, 2021).

Realidad virtual (VR)

La VR ha sido ampliamente explorada para mejorar el proceso educativo en varias áreas que consolidan la enseñanza y el aprendizaje en contenidos concretos (Nemer et al., 2020). Es una herramienta que puede ayudar a transformar modelos educativos, aportando mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ferreira et al., 2021). La VR sumerge a los usuarios en un entorno tridimensional donde se estimulan sus sentidos, principalmente la vista y el oído (Guttentag, 2010). La experiencia de la VR implica insertar al participante en un escenario muy cercano al real. Esta inserción puede resultar atractiva, ya que el usuario puede interactuar con el objeto virtual (Sherman y Craig, 2002). La VR puede agregar aspectos de interacción en los procesos de enseñanza y aprendizaje tradicionales. Así, la tendencia de utilizar nuevas tecnologías en los centros formativos y crear un modelo híbrido, de modo que el estudiante se convierta en un pensador crítico para la resolución de problemas en el contexto escolar, incluyendo, además, espacios físicos innovadores como los espacios digitales (Morán, 2015).

Aunque, a pesar de los potenciales beneficios del uso de VR en el proceso educativo, esta experiencia por sí sola no garantiza una mejora en cuanto a la motivación y el aprendizaje (Ferreira et al., 2021). El uso extendido de la inmersión sensorial puede no traer una buena experiencia para el estudiante. Asimismo, la resolución visual puede dificultar la lectura (Ancioto et al., 2018). Por tanto, al igual que en una sesión presencial está demostrado que la formación con un tiempo que exceda de 40 o 45 minutos hace que se pierda la atención durante 3 y 5 minutos, y que se incremente el cansancio en los minutos siguientes debido a

que el alumno comienza a desconectarse del medio y necesita descansar (es mejor descansar unos 10 minutos y luego seguir (Verdú, 2008)-, sería adecuado analizar cómo afecta el entorno 3D en el aprendizaje ante un largo período de tiempo.

Realidad aumentada (AR)

El uso de las tecnologías AR en la educación se ha desarrollado vigorosamente en la última década impulsado por la accesibilidad existente a los medios tecnológicos (Dunleavy et al., 2008).

La AR añade un nuevo plano a la visión que se tiene del mundo real palpable agregando información complementaria a través de la superposición de objetos 3D virtuales (Villalustre y del Moral, 2017). La AR es una tecnología que añade una capa de información digital a la realidad (van Krevelen y Poelman, 2010). Esta capa virtual de información se genera mediante sensores que retroalimentan las características del mundo real al tipo de información que se despliega ante el usuario. De esta forma, los atributos de la realidad se presentan aumentados al usuario utilizando diferentes tecnologías.

El objetivo de la AR es proporcionar a los objetos del mundo real de atributos que expandan la información de los mismos y que permitan interactuar con ellos y con la información añadida (Álvarez et al., 2017).

Metaverso

El origen de la palabra Metaverso se remonta a la novela de Neal Stephenson de 1992 *Snow Crash* (Hollensen et al., 2021). Posteriormente, la empresa Linden Lab se inspiró en esta novela para crear *Second Life*. El metaverso es un entorno virtual en el que puedes compartir espacios digitales con otra gente, y que reunirá herramientas, tecnología y oportunidades que nos impulsarán hacia un mundo más curioso, creativo y conectado (Facebook, 2022). Es una red interoperable y de escala masiva de mundos virtuales 3D renderizados en tiempo real que pueden ser experimentados de manera sincrónica y persistente por un número ilimitado de usuarios con un sentido de presencia individual y con continuidad de datos, como identidad, historial, derechos, objetos, comunicaciones y pagos (Ball, 2021). Sin embargo, se requieren conexiones a Internet de elevada velocidad capaces de soportar cientos de flujos simultáneos de datos sensibles al tiempo, motivo por el cual las empresas de telecomunicaciones están invirtiendo para construir redes 5G, aunque es posible que se necesiten redes 6G en un futuro (Hollensen et al., 2021).

El Metaverso representa una capa 3D adicional a la tradicional de Internet 2D (Hollensen et al., 2021) y juega un papel destacado en clases virtuales. Entidades de prestigio internacional como la Universidad de Stanford se encuentran activas en este universo 3D (Stanford News, 2021; Hollensen et al., 2021). Jeremy Bailenson, profesor e investigador, y director fundador del Virtual Human Interaction Lab (VHIL) de la Universidad de Stanford (California), afirmaba en una entrevista para Stanford News en el año 2021 que “en Virtual People, los estudiantes no solo pueden probar la VR varias veces. La VR se convierte en el medio en el

que confían. Hasta donde yo sé nadie ha conectado en red a cientos de estudiantes a través de auriculares VR durante meses en la historia de la VR, o incluso en la historia de la enseñanza. Es VR a una escala increíble”.

Meta learning

Meta learning o meta aprendizaje es el proceso mediante el cual los alumnos se vuelven conscientes y controlan cada vez más los hábitos de percepción, indagación, aprendizaje y crecimiento que han interiorizado (Maudsley, 1979). La idea del meta learning se basa en describir el estado de ser consciente y tomar el control del propio aprendizaje (Biggs, 1985). Implícita en esta definición está la percepción del alumno del contexto de aprendizaje, que incluye saber cuáles son las expectativas de la disciplina y, más específicamente, las demandas de una determinada tarea de aprendizaje.

El meta learning también puede ser una herramienta muy eficaz para ayudar a los estudiantes a volverse autorreflexivos de forma independiente (Biggs 1985) y está estrechamente relacionado con la autorregulación del aprendizaje para ayudarlos a alcanzar sus metas académicas (Zimmerman, 2001).

Meta-e-learning (MeL)

Tras el análisis previo de las tecnologías y softwares más actuales aplicadas a la formación, nos encauzan hacia la presencia en el mundo tridimensional (3D) -en línea con diversos aspectos clave de la gamificación- para poder mejorar la experiencia del usuario (Glover, 2013) en un contexto e-learning por y para la mejora del aprendizaje, llevándolo a una situación con sintonía muy cercana a la realidad, pero desde cualquier punto físico en que se sitúen todos y cada uno de los actores de dicha formación de forma síncrona. Todo el proceso se inicia con la creación de un avatar o personaje ficticio online, con un registro de tiempos y formas de lo que allí se acontece, que permita un mayor y más profundo seguimiento del profesorado hacia el estudiantado con tal de evitar el mayor número de abandonos, ya que en la enseñanza e-learning se debe mantener un contacto online continuo, mucho mayor que en el de la enseñanza tradicional (del Castillo, 2021).

Definimos Meta-e-learning (MeL), por tanto, como el proceso que se desarrolla en un escenario inmersivo tridimensional que utiliza el medio online a través de Internet para formarse en línea, de forma síncrona y en un escenario muy próximo a la realidad, involucrando al alumnado como parte del proceso formativo, mejorando la experiencia del servicio, incrementando la motivación por la participación, haciéndolo perceptivo de su propia evolución, autorregulando el aprendizaje en base al aprendizaje activo -debido a la sensación de libertad que se obtiene en la interacción-, y para obtener una mejora en los resultados formativos.

La aplicación del MeL en la educación superior podría facilitar el conocimiento, la motivación del alumnado, así como la participación de éste, al crear un escenario en el que

el estudiantado parece que está jugando -de hecho, lo hace- pero realmente y al mismo tiempo se encuentra asistiendo a una clase y aprendiendo los conceptos que en ella se tratan. Este hecho se da debido a que al crear un avatar y estar presente en un escenario 3D se minimiza el miedo a participar, ya que todo queda en un personaje y escenario virtual.

La definición que conformamos en este estudio cumple con los criterios de Rosenberg (2001), quien define e-learning como el uso de las tecnologías basadas en internet para proporcionar un amplio despliegue de soluciones a fin de mejorar la adquisición de conocimientos y habilidades. El autor establece tres criterios que se han de cumplir para poder aplicar correctamente el término, esto es (i) que se produzca en red, lo que permite una actualización inmediata, almacenamiento y recuperación, distribución y capacidad de compartir los contenidos y la información, (ii) que llegue al usuario final a través de un ordenador, utilizando estándares tecnológicos de Internet, (iii) y que esté centrado en la visión más amplia de soluciones para el aprendizaje que van más allá de los paradigmas tradicionales de la formación.

Así mismo, la definición de MeL recoge las características del escenario Metaverso, ya que debe estar basado y desarrollado con un software y uso de herramientas que permita la interacción entre usuarios, que sea inmersivo y 3D.

Discusión e implicaciones

La evolución tecnológica se ha aplicado a marchas forzadas a raíz de la COVID-19. No deberíamos dejar atrás este hecho y seguir progresando con el fin de mejorar la situación actual. Facebook es Meta, y el Metaverso ha llegado para quedarse y evolucionar, ya que grandes firmas como Nike (Hollensen et al., 2021), o universidades a nivel internacional - como la Universidad de Stanford (Stanfor News, 2021), o en España el CEU (El País, 2022)- están invirtiendo en el mundo virtual tridimensional.

El MeL como evolución del e-learning debería ser considerado por las instituciones educativas superiores con el fin de caminar con paso firme hacia lo que es un mundo real en el Metaverso para mejorar la experiencia del alumnado, haciendo que se sienta más motivado y mejore en su aprendizaje.

Limitaciones y futuras líneas de investigación

Algunas de las experiencias sobre e-learning en las que hemos basado nuestros argumentos se encuentran delimitadas en un área de estudio en concreto, lo que limita el saber si se cumplirá en otras áreas. Esta limitación nos da como resultado una futura línea en donde cabe la posibilidad de realizar estudios en otras áreas.

A raíz del presente trabajo se propone como futura línea el estudio sobre cuál sería el tiempo adecuado en una clase con VR para que el usuario no se desmotive y que no disminuya su nivel de aprendizaje, para corroborar estudios como el de Verdú (2008) y

con el fin de observar si se aplica en un proceso MeL al llevar a cabo formación en este escenario Metaverso.

Referencias

- ADELL, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *Revista electrónica de tecnología educativa*, 7. <https://doi.org/10.21556/edutec.1997.7.570>
- ALCANTUD, F. (1999). *Teleformación: diseño para todos*. University of Valencia Publications Service, Valencia.
- ÁLVAREZ, S., DELGADO, L., GIMENO, M.Á., MARTÍN, T., ALMARAZ, F. Y RUIZ, C. (2017). El Arenero Educativo: La Realidad Aumentada un nuevo recurso para la enseñanza. *EDMETIC*, 6(1), 105-123.
- ANCIOTO, A.S.R., MASHI, L.F. Y GUIMARÃES, M.P. (2018). Simulator for teaching magnetic disk scheduling algorithms. En *Symposium on Virtual and Augmented Reality (SVR)*, Foz do Iguaçu.
- BALL, M. (2021). Framework for the Metaverse. www.matthewball.vc/all/forwardtothemetaverseprimer [Consulta: 28 de mayo de 2022]
- BARRO, S. Y MURILLO, P. (2006). “Las TIC en el Sistema Universitario Español”. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas, Madrid.
- Bhattacharjee, A. (2001). Understanding information systems continuance: an expectation-confirmation model. *MIS Quarterly*, 25(3), 351-370. <https://doi.org/10.2307/325092>
- BIGGS, J.B. (1985). The role of meta-learning in study process. *British Journal of Educational Psychology*, 55, 185-212.
- CABERO, J. Y GISBERT, M. (2005). *Formación en Internet. Guía para el diseño de materiales didácticos*, MAD, Sevilla.
- DEL CASTILLO, Á. (2021). Teaching experience in the social media manager course in a situation of confinement by COVID-19. *Journal of Management and Business Education*, 4(3), 322-337.
- DUNLEAVY, M., DEDE, C. Y MITCHELL, R. (2008). Affordances and Limitations of Immersive Participatory Augmented Reality Simulations for Teaching and Learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22.
- EL PAÍS (2022). <https://elpais.com/extra/formacion/2022-05-08/el-metaverso-pisa-el-acelerador.html> [Consulta: 12 de mayo de 2022]
- FACEBOOK (2022). <https://about.facebook.com/es/immersive-learning/our-story/> [Consulta: 30 de mayo de 2022].
- FERREIRA, R.S., XAVIER, R.A.C., Y ANCIOTO, A.S.R. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241. <http://dx.doi.org/10.21830/19006586.728>
- GALLEGO, A. Y MARTÍNEZ, E. (2003). Estilos de aprendizaje y e-learning. Hacia un mayor rendimiento académico. *Revista de Educación a Distancia*, 7.

- GARCÍA, L. (2001). *La educación a distancia. De la teoría a la práctica*. Editorial Ariel Educación, Barcelona.
- GLOVER, I. (2013). Play as you learn: gamification as a technique for motivating learners. *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2013*, AACE, Chesapeake (VA), 1999-2008. ISBN: 9781939797032.
- GUTTENTAG, D. A. (2010). Virtual reality: Applications and implications for tourism. *Tourism Management, 31*, 637-651.
- HOLLENSSEN, S., KOTLER, P. Y OPRESNIK, M. O. (2021). Metaverse—the new marketing universe. *Journal of Business Strategy*, en prensa.
- ILT (Innovative Learning Technologies) (2011). Formación eLearning: ventajas e inconvenientes. <http://elearningeuropa.info/en/article/Formaci%C3%B3n-eLearning%3A-ventajas-e-inconvenientes> [Consulta: 02 de febrero 2019]
- LEE, S.H., CHOI, J., Y PARK, J.I. (2009). Interactive e-learning system using pattern recognition and augmented reality. *IEEE Transactions on Consumer Electronics, 55*(2), 883-890.
- MARCELO, C. Y LAVIÉ, J.M. (2000). Formación y Nuevas Tecnologías: Posibilidades y condiciones de la teleformación como espacio de aprendizaje. *Bordón, 52*(3), 385-406.
- MAUDSLEY, D. B. (1979). A Theory of Meta-Learning and Principles of Facilitation: An Organismic Perspective. *University of Toronto*.
- MCISAAC, M.S. Y GUNAWARDENA, C.N. (1996). *Distance Education*. En Jonassen. D.H. (1996), *Handbook on Research for Educational Communications and Technology*, McMillan, Nueva York, 403-437.
- MORÁN, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. *Coleção Mídias Contemporâneas, 2*(1), 15-33.
- NEMER, E.G., RAMIREZ, R.A., FROHMUT, B.D. Y BERGAMO, R.O.C. (2020). Um estudo de caso sobre o uso de gamificação e da realidade virtual na educação profissional. *Refas, 6*(5). http://dx.doi.org/10.26853/Refas_ISSN-2359-182X_v06n05_05
- ONRUBIA, J. (2005). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. *Revista de Educación a distancia (RED)*.
- ROSENBERG, M. (2001). *E-learning: Estrategias para transmitir conocimiento en la era digital*. Bogotá. McGraw-Hill Intramericana.
- RUBIO, M. J. (2003). Enfoques y modelos de evaluación del e-learning. *RELIEVE, 9*(2), 101-120.
- SHERMAN, W. R., Y CRAIG, A. B. (2002). *Understanding virtual reality: Interface, application, and design*. Elsevier Science.
- STANFORD NEWS (2021). <https://news.stanford.edu/2021/11/05/new-class-among-first-taught-entirely-virtual-reality/> [Consulta: 15 de mayo de 2022]
- STATISTA (2020). <https://www.statista.com/topics/3115/e-learning-and-digital-education/> [Consulta: 12 de mayo de 2022]

Meta-e-learning: la aplicación del Metaverso en la educación online. Un análisis de la evolución del e-learning como propuesta de mejora en la etapa universitaria.

- STATISTA (2022). <https://www.statista.com/statistics/1130331/e-learning-market-size-segment-worldwide/> [Consulta: 12 de mayo de 2022]
- TIFFIN, J. Y RAJASINGHAM, L. (1997). *En busca de la clase virtual. La educación en la sociedad de la información*. Editorial Paidós, Barcelona.
- VAN KREVELEN, D. Y POELMAN, R. (2010). A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations. *The international journal of virtual reality*, 9(2), 1–20.
- VERDÚ, (2008). Los decanos egipcios y los ciclos de 40-45 minutos en neurología y cronobiología. *Medicina Naturista*, 2(1), 33-43.
- VILLALUSTRE, L. Y DEL MORAL, M. E. (2017). Juegos perceptivos con realidad aumentada para trabajar contenido científico. *Educación, Formación y Tecnologías*, 10(1), 36-46.
- ZIMMERMAN, B.J. (2001). Theories of Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview and Analysis. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: theoretical perspectives*, 1-39. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Capacitación en funcionamiento y seguridad de las centrales nucleares mediante el aprendizaje activo basado en simuladores de reactores

Training in operation and safety of nuclear power plants through active learning based on reactor simulators

Belén Jeanne Juste ^a, Rafael Miró ^b, Teresa Barrachina ^c, Gumersindo Verdú ^d

^aDepartamento de Ingeniería Química y Nuclear, Universitat Politècnica de València, bjuste@upv.es ;

^bDepartamento de Ingeniería Química y Nuclear, Universitat Politècnica de València, , rmiro@upv.es;

^cDepartamento de Ingeniería Química y Nuclear, Universitat Politècnica de València,, tbarrachina@upv.es; ^dDepartamento de Ingeniería Química y Nuclear, Universitat Politècnica de València, , gverdu@iqn.upv.es.

How to cite: Jeanne Juste, B.; Miró, R.; Barrachina, T.; Verdú, G. 2022. Capacitación en funcionamiento y seguridad de las centrales nucleares mediante el aprendizaje activo basado en simuladores de reactores. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15712>

Abstract

In the last decade, and mainly due to technological advancement, the effectiveness of exploring new teaching strategies has been demonstrated. The most widespread trend is to provide a more "active" role to students to promote their learning motivation and to improve their content retention. Among other techniques, it is worth mentioning the use of computational simulators, which allow to enhance the involvement of students in learning. This methodology is being applied in one subject of the Master's Degree in Industrial Engineering of the UPV. The main goal is to optimize teaching through "experience," and it has been shown how this practice has a more effective approach than theoretical classes to teach the fundamentals of nuclear technology. The library of PCTTRAN (Personal Computer Transient Analyzer) reactor simulators used includes models of conventional and advanced PWR (Pressure Water Reactor) and BWR (Boiling Water Reactor) nuclear power plants. Based mainly on conventional models, different exercises are carried out focused on the normal operation of the reactor, maneuvering of reactor power drop and shutdown, different operating transients and simulation of accidents. These exercises help students learn the complex system interactions within a nuclear power plant, achieving active learning, which ultimately increases the retention rate.

Keywords: *Training, nuclear power plants, active learning, simulators*

Resumen

En la última década, y principalmente debido al avance tecnológico, se ha demostrado la efectividad de explorar nuevas estrategias de enseñanza. La tendencia más extendida es proporcionar un papel más "activo" a los estudiantes para promover su motivación de aprendizaje y mejorar su retención de contenidos. Entre otras técnicas, cabe destacar el uso de simuladores computacionales, que permiten potenciar la implicación de los alumnos en el aprendizaje. Esta metodología se está aplicando en una asignatura del Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la UPV. El objetivo principal es optimizar la enseñanza a través de la "experiencia", y se ha demostrado cómo esta práctica tiene un enfoque más efectivo que las clases teóricas para enseñar los fundamentos de la tecnología nuclear. La biblioteca de simuladores de reactores PCTTRAN utilizada, incluye modelos de centrales nucleares PWR y BWR convencionales y avanzadas. Basados principalmente en los modelos convencionales, se llevan a cabo diferentes ejercicios enfocados en el funcionamiento normal del reactor, maniobras de caída de potencia y apagado del reactor, diferentes transitorios de operación, así como la simulación de accidentes. Estos ejercicios ayudan a los estudiantes a aprender las complejas interacciones del sistema dentro de una planta de energía nuclear, alcanzando un aprendizaje activo, que en última instancia aumenta la tasa de retención.

Palabras clave: *Formación, centrales nucleares, aprendizaje activo, simuladores.*

Introducción

El aprendizaje basado en simulaciones mejora considerablemente la retención de los conceptos de enseñanza y permite una mejor comprensión de los contenidos, ya que sitúa a los estudiantes en situaciones en las que pueden poner en práctica los conocimientos adquiridos en el aula. En particular, los simuladores de reactores nucleares educativos se basan en la simulación de una determinada situación (tanto en estado estacionario como en transitorio) o accidentes de emergencia, con el fin de practicar diferentes acciones y respuestas que se requieren en la vida real en una situación similar en una central nuclear.

En estas sesiones, se anima a los estudiantes a aplicar por sí mismos el conocimiento teórico en escenarios reales y convertirlos en acciones en tiempo real. Por lo tanto, este proceso es altamente efectivo para la retención de conocimiento.

Las simulaciones son una herramienta probada para mejorar el aprendizaje y también crear un ambiente positivo que fomenta la experimentación y acepta errores, algo muy importante en el contexto del aprendizaje (Romero, 2009).

El modelo de pirámide de aprendizaje (Lalley, 2007) sugiere que algunos modelos educativos de estudio son más efectivos que otros ya que incrementan el grado de retención y conducen a un aprendizaje más profundo y una retención a más largo plazo. De acuerdo con esto, los simuladores educativos se clasificarían como Aprendizaje Activo e incluirían en el nivel "Practicar haciendo".

Los simuladores de centrales nucleares PCTTRAN se utilizan en la asignatura "Energía Nuclear y Radiaciones" del segundo curso del Máster Universitario en Ingeniería Industrial, de la Universitat Politècnica de València (UPV).

Una de las cuatro clases prácticas impartidas en esta asignatura, se centra en el uso de simuladores de centrales nucleares para introducir a los estudiantes las complejas interacciones del sistema dentro de la gestión y capacitación de un reactor sin representar ningún riesgo para el equipo o el personal de la planta. La repetición de escenarios tantas veces como sea necesario permite no solo familiarizarse con las diversas características de seguridad de una central nuclear, sino que también ayuda a dar una visión más amplia de las características generales de seguridad de un tipo particular de central nuclear.

Desde 2017 la guía docente de esta asignatura mantiene como una de sus actividades principales la clase de simulación de reactores nucleares para introducir a los alumnos en el comportamiento y las operaciones fundamentales de diversos tipos de reactores. Los simuladores PCTTRAN incluyen los simuladores para todas las tecnologías de reactores refrigerados por agua, aunque en esta sesión se utilizan los reactores más convencionales: Reactor de agua a presión (PWR), Reactor de agua en ebullición (BWR) y Reactor de piscina (Pool).

Los estudiantes, confiando en los conocimientos teóricos enseñados en las clases teóricas y gracias a esta sesión práctica de tres horas, pueden fortalecer la comprensión del diseño, las características operativas, los sistemas clave de seguridad y el comportamiento transitorio / accidental de varios tipos de reactores (IAEA, 2004).

1.Objetivos

El objetivo principal es optimizar la enseñanza a través de la "experiencia", y se ha demostrado cómo esta práctica tiene un enfoque más efectivo que las clases teóricas para enseñar los fundamentos de la tecnología nuclear (Dueñas, 2016). Los objetivos específicos son:

- ✚ Aplicar una metodología de aprendizaje activo y colaborativo para realizar una práctica de simulación en la asignatura “Energía Nuclear y Radiaciones” del segundo curso del Máster Universitario en Ingeniería Industrial, de la Universitat Politècnica de València en modalidad presencial.
- ✚ Evaluar la metodología de aprendizaje activo y colaborativo mediante una comparación con la metodología desarrollada durante las clases teóricas de la asignatura.
- ✚ Determinar el nivel de aceptación de la metodología por parte de los estudiantes.

2. Metodología

2.1. La asignatura “Energía nuclear y radiaciones”

La asignatura en la que se ha implantado la innovación docente es "Energía Nuclear y Radiaciones" del Máster Universitario en Ingeniería Industrial (MUII) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII), especialidad "Generación de Energía", de la Universitat Politècnica de València (UPV).

Se trata de una asignatura optativa con 6 ECTS (3,2 créditos teóricos y 2,8 créditos prácticos) a la que suelen asistir de media 25 alumnos. El curso 2017-2018 fue el primero en el que se impartió la asignatura. La asignatura tiene un enfoque transversal, que tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una visión de la tecnología nuclear actual, haciendo hincapié en los reactores nucleares de agua ligera actuales. Las competencias específicas están relacionadas con la energía nuclear y los aspectos sociales, económicos, regulatorios y ambientales de la generación de energía, etc.

El profesorado trata de dar una visión del mundo nuclear, potenciando los casos y ejemplos de otros países, pero también dando ejemplos relacionados con la situación actual española de la energía nuclear. Además de las competencias específicas, se trabajan dos competencias transversales según el marco establecido en el proyecto institucional de competencias transversales de la UPV. Estas competencias son: "Análisis y resolución de problemas" y "Comunicación efectiva".

La docencia se distribuye en clases presenciales de 1,5 horas, con dos sesiones (grupos) semanales. En este curso, están matriculados alrededor de 20 estudiantes de diferentes nacionalidades europeas: Alemania, Francia, Inglaterra e Italia. El perfil de los alumnos es eminentemente técnico, siendo todos ellos titulados en ingeniería química, ingeniería mecánica o ingeniería energética. Debido al reducido número de estudiantes, su perfil internacional y el carácter descriptivo de la asignatura, las clases magistrales se pueden combinar fácilmente con otras metodologías activas. Una ventaja adicional es que la mayoría de los estudiantes del curso ya están acostumbrados a ello, ya que las nuevas generaciones de ingenieros están familiarizadas con las tecnologías modernas y los avances de los sistemas informáticos, con lo que la capacitación basada en simuladores se alinea bien con las expectativas sobre los medios eficientes y efectivos de capacitación.

Este marco específico es, a priori, un escenario ideal para experimentar metodologías activas de enseñanza-aprendizaje. Con el doble objetivo de trabajar con competencias específicas y transversales, se ha decidido llevar a cabo experiencias aplicando técnicas de aprendizaje de simuladores de reactores nucleares (Babich, 2009).

2.2. Aprendizaje activo: *Practice by doing*

Los contenidos de la asignatura "Energía Nuclear y Radiaciones" se ajustan a este tipo de estrategia de aprendizaje activo, y se adapta para incluir herramientas de aprendizaje

dinámico, principalmente debido al tipo de contenidos que permiten una demostración práctica integral de los principios básicos de funcionamiento de varias centrales nucleares mediante la ilustración de conceptos generales y la demostración de procesos fundamentales de seguridad en condiciones normales y transitorias / accidentes.

Desde el principio, el profesorado de la asignatura ha sido consciente de la posibilidad de trabajar con alumnos de diferentes países y esta situación se ha convertido en una ventaja para diseñar la guía docente de la asignatura. El enfoque de práctica desarrollada con los simuladores utilizados hace hincapié no solo en las características operativas de una planta de energía nuclear, sino también en su operación segura y, por lo tanto, construye una base sólida de los principios de seguridad. El diseño más simple de estos simuladores basados en principios básicos (en comparación con los simuladores de plantas reales de alcance completo) permite a los estudiantes una asimilación más rápida de los fundamentos a través del aprendizaje práctico sin perder detalles de procesos complejos de tecnología nuclear.

La principal función de apoyo a la formación del simulador PCTTRAN es profundizar las competencias de ingeniería nuclear, dando a los estudiantes el papel de un supervisor de planta de energía real y dejándoles la responsabilidad del control y la operación interactiva de una planta de energía nuclear. De esta manera, se enfrentan a situaciones reales de los reactores, transitorios/accidentes/mal funcionamiento en las que los alumnos que tienen que actuar para evitar un accidente grave en la planta. El entorno del simulador proporciona una situación real de la planta y exige una respuesta en tiempo real de los estudiantes, por lo tanto, esta herramienta ayuda en la familiarización con el diseño de la planta y la evaluación de posibles medios para mitigar los accidentes al permitir que los estudiantes aprendan tales detalles al hacer el análisis con los simuladores.

El enfoque de capacitación mediante la práctica tiene varios beneficios frente al enfoque teórico convencional; los conocimientos adquiridos se vuelven significativamente más eficientes con solo tres horas de duración de la sesión de capacitación.

2.3.Competencias transversales

Con esta metodología se trabajan unas competencias transversales, que son fundamentales para el perfil profesional y formativo de los alumnos.

En concreto, por un lado se aborda la competencia "Análisis y resolución de problemas" que permite analizar y resolver problemas de manera efectiva, identificando y definiendo los elementos significativos que los constituyen, y por otro lado se aborda la competencia "Comunicación efectiva" para fomentar la comunicación de manera efectiva, tanto oralmente como por escrito, utilizando adecuadamente los recursos necesarios y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.

2.4.Simulador de un reactor nuclear PCTTRAN

El simulador PCTTRAN (de Micro-Simulation Technology©), es parte de la campaña del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) para la educación y capacitación de investigadores e ingenieros nucleares en todo el mundo.

La biblioteca de simuladores de reactores PCTTRAN incluye modelos de centrales eléctricas PWR y BWR convencionales y avanzadas (Batra and Jevremovic, 2019). PCTTRAN es un software que tiene disponibilidad de distribución registrada gratuita, y que permite simular una variedad de accidentes y condiciones transitorias para plantas de energía nuclear.

Se trata de una imitación en color de alta resolución del Sistema de Suministro de Vapor Nuclear (Nuclear Steam Supply System, NSSS) y contención y muestra el estado de los parámetros más importantes, permitiendo la simulación de las acciones del operador a través del control interactivo. Está destinado a comprender los principios del reactor, la producción de isótopos y permitiendo además realizar estudios de investigación. En la sesión práctica de iniciación al manejo de este simulador se utilizan tres reactores diferentes, PWR, BWR y Pool, con sus diferentes características y peculiaridades cada uno.

Se incluyeron tres ejemplos en cada caso para demostrar la capacidad del simulador para afianzar los conceptos aprendidos en el aula, permitiendo a los estudiantes visualizar y desarrollar las expectativas exactas de lo que los operadores deberían ver durante las condiciones normales de operación. Los casos de estudio seleccionados para esta sesión, son los considerados por los profesores como los más útiles en la enseñanza de aspectos relacionados con la seguridad de varios tipos de centrales eléctricas.

Por lo tanto, el objetivo de esta sesión dinámica es doble. Por un lado, proporcionar una visión y una comprensión práctica de las características operativas del reactor y las respuestas de la planta a perturbaciones y escenarios de accidentes aprendiendo a analizar, modelar y controlar los sistemas de potencia del reactor y, por otro lado, hacer que los estudiantes sean sensibles a la importancia de la seguridad y la prevención de riesgos en este tipo de instalaciones.

3.Resultados

3.1.Evaluación de la materia específica

A partir de esta aplicación de aprendizaje activo, que representa el 15% de la nota final de la asignatura, se evalúan varios contenidos de la materia específica de la asignatura, como la identificación de los diferentes elementos de seguridad de una central nuclear, la fenomenología transitoria y la interpretación de señales. Además, la argumentación y la discusión corroboran la asimilación de los contenidos. Mediante la puntuación del profesor en el debate de la sesión, así como la puntuación obtenida en el cuestionario de la sesión práctica, se obtiene una evaluación global.

3.2. Evaluación de la metodología

Debido a la naturaleza realista de esta actividad, los estudiantes asumen el papel de ingenieros y adquieren un importante nivel de compromiso con el trabajo. Gracias a ello, se aprecia una comprensión más profunda de los conceptos de la asignatura, lo que ha permitido a los alumnos aplicar correctamente nuevos conceptos a las actividades.

Es importante que el profesor que imparte el manejo de las herramientas informáticas durante las clases prácticas verifique que se han adquirido los conocimientos necesarios para realizar los cálculos de forma autónoma. Asimismo, a medida que los alumnos preparan una presentación final del trabajo, mejoran sus habilidades de expresión escrita y comunicación.

Actualmente, todavía no hay información disponible sobre la satisfacción del estudiante sobre la metodología utilizada, aunque hay comentarios informales de las conversaciones mantenidas con ellos. La mayoría de los estudiantes reconocen la utilidad de esta metodología que combinada con otras técnicas (estudios de casos, trabajos de proyectos, etc.) y la teoría de aula permite que incorporen los contenidos técnicos de la seguridad en los reactores con más facilidad. Este hecho queda verificado en el examen de la asignatura donde la cuestión relacionada con el funcionamiento y seguridad de reactores tiene una media de 8 sobre de 10.

Conclusiones

En los últimos años, se ha confirmado la importancia de diseñar clases donde los estudiantes tengan un papel más activo. Para ello, los autores pensaron en el uso de simuladores educativos, que actualmente se está aplicando en la asignatura "Energía Nuclear y Radiaciones" del Máster Universitario en Ingeniería Industrial (MUII) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) de la Universitat Politècnica de València (UPV).

Este trabajo presenta la experiencia de la implementación de esta técnica. Las actividades realizadas combinan la metodología del uso de simuladores para profundizar en el conocimiento de la seguridad en reactores nucleares con el aprendizaje basado en casos. El objetivo de la dinámica es doble: por un lado, aprender a identificar todos los elementos de seguridad en una central nuclear así como la gestión de estos adecuadamente.

Al final, los estudiantes deben presentar un informe de práctica. El profesor debe evaluar el trabajo general realizado por los estudiantes y su capacidad de razonamiento.

Se ha demostrado que, en situaciones donde la presencialidad de los estudiantes no sea posible, se puede también llevar a cabo una práctica de simulación de manera virtual. Por lo tanto, este tipo de aprendizaje activo puede usarse tanto en modalidad virtual como en modalidad presencial. Sin embargo, no se puede sustituir la interacción de los estudiantes con los equipos, y que solo se puede dar en una clase presencial.

Con esta metodología, se pretende que los alumnos adquieran conocimientos a partir de las conclusiones de su propio razonamiento. El éxito radica, en gran medida, en su motivación.

Referencias

- BABICH A. y MAVROMMATIS K. (2009). “Teaching of Complex Technological Processes Using Simulations” *International Journal of Engineering Education*, 2009, vol. 25, no 2, p. 209.
- BATRA C. y JEVREMOVIC T. (2017). “The Role of IAEA in Human Capacity Building Active Learning and Training-by-Doing Education Programmes Based on the Basic Principle Reactor Simulators”, *TopSafe 2017*, 2017.
- DUEÑAS, M., SALAZAR, A., OJEDA, B., DE SOLA, H. y FAILDE, I. (2016). “Implementation and evaluation of collaborative active learning methods in the teaching of Public Health in Physiotherapy” *Educación médica 2017*, Vol.17, Issue 4, p.164–169.
- IAEA (International Atomic Energy Agency), “Use of Control Room Simulators for Training of Nuclear Power Plant Personnel” *IAEA TECDOC-1411*, Vienna, Austria, 2004.
- LALLEY J. P., y MILLER R.H0. (2007). “The learning pyramid: Does it point teachers in the right direction?” *Education* 2007, 128(1): 64-79.
- ROMERO M. y PÉREZ FERRA M. (2009), “Cómo motivar a aprender en la universidad: una estrategia fundamental contra el fracaso académico en los nuevos modelos Educativos”. *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 51, pp. 87-105, 2009.
- BATRA C. y JEVREMOVIC T. *PCTAN Generic Pressurized Water Reactor Simulator Exercise Handbook* International Atomic Energy Agency Vienna, 2019. ISSN 1018–5518

Aprendizaje de competencias específicas en asignaturas técnicas con elevado número de alumnos: Análisis de la asignatura Instrumentación y Control Industrial

Learning specific competences in technical subjects with a high number of students: Analysis of the subject Industrial Instrumentation and Control.

Gema Prats-Boluda ^a, Javier Garcia-Casado ^b, Yiyao Ye Lin ^c, Beatriz Trénor Gomis ^d, Enrique Guijarro-Estellés ^e, José Luis Martínez-de-Juan ^f

^aUniversitat Politècnica de València, Departamento de Ingeniería Electrónica, València, España, geprabo@eln.upv.es; ^bUniversitat Politècnica de València, Departamento de Ingeniería Electrónica, València, España, jgarcia@eln.upv.es; ^cUniversitat Politècnica de València, Departamento de Ingeniería Electrónica, València, España, yiyee@eln.upv.es; ^dUniversitat Politècnica de València, Departamento de Ingeniería Electrónica, València, España, btrenor@eln.upv.es; ^eUniversitat Politècnica de València, Departamento de Ingeniería Electrónica, València, España, eguijarro@eln.upv.es; ^fUniversitat Politècnica de València, Departamento de Ingeniería Electrónica, València, España, jlmartinez@eln.upv.es.

How to cite: Prats-Boluda, G.; Garcia-Casado, J.; Ye Lin, Y.; Trénor, B.; Guijarro-Estellés, E.; Martínez-de-Juan, J.L. 2022. Análisis de la asignatura Instrumentación y Control Industrial. International conference on innovation, documentation and education. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15713>

Abstract

The evaluation of specific skills in technical degrees is usually summative and articulated in written tests and reports to be delivered mostly at the end of the teaching period. The students concentrate the study around the evaluations, with little margin to “correct their learning” and establish concepts. This work is part of an educational innovation and improvement project focused on the design and implementation of formative assessment activities, aimed at learning specific skills in the field of electronics. The Industrial Instrumentation and Control (ICI) subject, compulsory in the Industrial Engineering Master with more than 300 students, participates in it. Through a questionnaire of 21 questions, the current state of ICI regarding the learning of specific competences has been analyzed: “tracking” and time dedicated by students, preferred teaching methodologies, concepts that are more difficult to assimilate and assessment of the feedback received. It was found that 44% of the students concentrate their study in the next few weeks to the evaluation.

Only 12% have arranged tutorials. 55% consider that the feedback of the activities is insufficient, positively value problem-based learning (68%), less master class (6%) and consider that ICI has allowed them to improve the skills associated with the design of measurement chains industrial. This information has led to the redesign of the subject, including formative evaluation activities based on problems to be implemented next academic year 22-23.

Keywords: *Formative evaluation, specific competences, large groups, tutorial sessions*

Resumen

La evaluación de las competencias específicas en titulaciones técnicas suele ser sumativa y articulada en pruebas escritas y memorias a entregar mayoritariamente al finalizar el periodo docente. Los alumnos concentran el estudio entorno a las evaluaciones, con poco margen para “corregir su aprendizaje” y asentar conceptos. El presente trabajo se enmarca en un proyecto de innovación y mejora educativa centrado en el diseño e implantación de actividades de evaluación formativa, orientadas al aprendizaje de competencias específicas en el ámbito de la electrónica. En él participa la asignatura Instrumentación y Control Industrial (ICI), troncal del Máster en Ingeniería Industrial con más de 300 alumnos. Mediante un cuestionario de 21 preguntas se ha analizado el estado actual de ICI respecto del aprendizaje de competencias específicas: seguimiento y tiempo dedicado por los alumnos, metodologías docentes preferidas, conceptos más difíciles de asimilar y valoración de la realimentación recibida. Se obtuvo que un 44% de los alumnos concentra su estudio en las semanas próximas a la evaluación. Sólo el 12% ha concertado tutorías. El 55% considera que la realimentación de las actividades es insuficiente, valoran positivamente el aprendizaje basado en problemas (68%), poco la lección magistral (6%) y consideran que ICI les ha permitido mejorar las competencias asociadas al diseño de cadenas de medida industriales. Esta información ha conllevado el rediseño de la asignatura, incluyendo actividades de evaluación formativa basadas en problemas a implantar el próximo curso 22-23.

Palabras clave: *Evaluación formativa, competencias específicas, grupos numerosos, tutorías, aprendizaje basado en problemas*

Introducción. Contexto de la asignatura Instrumentación y Control Industrial

La asignatura Instrumentación y Control Industrial (ICI, Código 33813) es una asignatura obligatoria del Máster Universitario en Ingeniería Industrial con más de 300 alumnos

matriculados en el curso 21-22. Pertenece al módulo de troncalidad, y corresponde a la formación dentro de la materia de Ampliación de Tecnologías Industriales (50) siendo impartida por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, ETSII de la Universitat Politècnica de València (UPV). El Departamento de Ingeniería Electrónica (DIEo) tiene una asignación para esta asignatura de 1.8 créditos de teoría y problemas de aula y 0.45 créditos de prácticas de laboratorio. La Comisión Académica del Título ha acordado que ICI debe contribuir a la adquisición de ciertas competencias genéricas y específicas, entre las que destaca la TI7: Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial el eje central del proceso de enseñanza-aprendizaje encargado al DIE.

Los profesores de ICI participan junto con profesores de otras asignaturas del área de la electrónica, en un proyecto de innovación y mejora educativa de la UPV centrado en el diseño e implantación de actividades de evaluación formativa, orientadas al aprendizaje de competencias específicas en el ámbito de la Electrónica en grupos numerosos. Ello es debido a que en ICI se han ido transformando y alineando los resultados del aprendizaje, las metodologías docentes y los sistemas de evaluación de acuerdo a una formación en competencias (De la Cruz, 2005). Ello ha implicado un proceso constructivo, activo y reflexivo (Villa, 2011), conllevando la definición los resultados del aprendizaje (ANECA, 2013) de la asignatura. Muchos de los esfuerzos se han centrado en el diseño, implantación y valoración de actividades para trabajar y obtener evidencias de la consecución de competencias transversales. No obstante, a pesar del diseño de actividades para fomentar el aprendizaje activo, la evaluación de las competencias específicas y genéricas sigue recayendo fundamentalmente en una evaluación sumativa puntual, que con una prueba escrita de respuesta abierta, 1 trabajo académico con presentación oral (Seminarios) y 2 exámenes tipo test junto con una memoria previa sobre el aprendizaje de las prácticas. A ello se suma que el porcentaje de alumnos que superan dichas pruebas individuales se encuentra entorno al 60%. Todo ello pone en evidencia un amplio margen de mejora y la necesidad de proponer y valorar cambios en las metodologías docentes y de evaluación de las competencias específicas. Asimismo, se ha observado que alumnos concentran el estudio la semana/días anteriores a los exámenes, donde se localizan la gran mayoría de las tutorías, siendo el margen para poder “corregir” y asentar conceptos muy limitado. El adecuado diseño e implantación de actividades de evaluación formativa permitiría que los alumnos de ICI mejoraran su proceso de aprendizaje realizando un seguimiento continuado de la mismas pudiéndose identificar las principales dificultades de aprendizaje de la asignatura y los **conceptos umbrales**. Este conllevaría un rediseño de ICI con actividades que favorezcan que el alumno sea consciente de los diferentes factores en su proceso de aprendizaje (habilidades, de cómo se autorregula y reflexiona, de cómo toma sus decisiones), realizándose un seguimiento de este proceso (Guasch, 2014)(Vercher-Ferrandiz, 2021) pudiendo derivar en la implantación de un **plan de acción tutorial personalizado**. Este tipo de acciones tutoriales suele mostrar una correlación positiva con el rendimiento y éxito del alumnado (Muñoz, 2014)(Gairín, 2013).

1.Objetivos

El presente trabajo versa sobre el análisis inicial de la situación asignatura ICI con el objeto de identificar el tipo de seguimiento que hacen los alumnos de la asignatura en su modelo actual, el tiempo de dedicación a cada una de las actividades formativas propuestas, solicitud de tutorías, identificación de los conceptos umbrales e identificación de las metodologías docentes que según los alumnos más les han ayudado en su proceso de aprendizaje. También se ha querido conocer el autodiagnóstico del alumnado sobre el nivel de dominio de la competencia específica TI7 y sus resultados de aprendizaje antes y después de haber cursado de la asignatura. Toda esta información permitirá un correcto abordaje del diseño de actividades formativas planteadas en el punto anterior.

2.Metodología.

Se confeccionó un cuestionario de 21 cuestiones que se adjunta: 9 preguntas de opción múltiple, 9 preguntas de respuesta Likert y 3 de respuesta abierta para recabar información sobre la situación inicial de ICI. El test se implementó en la plataforma FORMS de Microsoft pudiendo ser contestado de forma anónima por todos los alumnos matriculados en la asignatura en el presente curso 21-22. Se recopilaron las respuestas de (206 alumnos) cuyos resultados se exponen en el siguiente apartado.

Cuestionario de valoración de ICI

1. Las principales dificultades que he encontrado en la resolución de los problemas del examen de la parte de electrónica han sido debidas a:
 1. Conceptos relacionados con análisis de circuitos
 2. Identificación y cómputo de los errores asociados a las características de los sensores
 3. Identificación y cómputo de los errores inherentes a las etapas de acondicionamiento
 4. Interpretación de los enunciados de los problemas
2. Respecto del seguimiento de la asignatura de Instrumentación y Control Industrial (parte Electrónica)
 1. He realizado un seguimiento continuo de la asignatura desde el principio del cuatrimestre, estudiando los temas a medida que se iban impartiendo y realizando los problemas y actividades asociadas
 2. He revisado los conceptos vistos en las clases de forma periódica y los problemas realizados en clase, aunque no de forma continua
 3. He revisado los conceptos vistos en las clases y realizado los problemas de forma esporádica concentrando gran parte del estudio en la semana antes del examen.
 4. Fundamentalmente he estudiado la asignatura la semana antes del examen.
3. Respecto de la asistencia a tutorías
 1. No he solicitado nunca tutorías

2. He concertado una tutoría con el profesorado antes del examen o entrega de trabajos
 3. He concertado 2 o más tutorías antes del examen o entrega de trabajos
 4. He concertado 2 o más tutorías a lo largo de la asignatura
 4. Realimentación por parte del profesorado de las actividades realizadas
 1. Me parece totalmente insuficiente; 2. Me parece algo insuficiente; 3. Me parece aceptable, 4. Me parece totalmente adecuada
 5. En general considero que la retroalimentación que recibo de las distintas asignaturas de la titulación es
 1. Totalmente insuficiente; 2. Algo insuficiente; 3. Aceptable; 4. Me parece totalmente adecuada
 6. Desde mi punto de vista las metodologías / actividades que más me han servido para conseguir las competencias específicas de la asignatura han sido (puedes seleccionar más de una):
 1. Aprendizaje basado en problemas; 2. Seminarios; 3. Prácticas; 4. Lección magistral
 7. Indicar la metodología que más me ha servido para conseguir las competencias específicas de la asignatura.
 8. Indicar el número de horas fuera del aula dedicadas a la realización de problemas de la asignatura
 1. Menos de 10; 2. Entre 10 y 25; 3. Entre 26 y 45; 4. Más de 50
 9. Indicar el número de horas fuera del aula dedicadas a la realización de los seminarios
 1. Menos de 5; 2. Entre 5 y 10; 3. Entre 10 y 15; 4. Más de 15
 10. Si tuviera que realizar un auto-diagnóstico sobre el nivel de dominio de los conocimientos previos de la asignatura dirías que es:
 1. Muy bajo 2. Bajo 3. Bueno 4. Muy bueno 5. Excelente
- Valora tu nivel de dominio de las siguientes competencias antes y después de cursar la parte de electrónica de la asignatura Instrumentación y Control industrial
- Capacidad de Valorar diferentes tipos de sensores para la monitorización o medida de una magnitud en función de su principio de funcionamiento
11. Antes: Muy bajo 2. Bajo 3. Bueno 4. Muy bueno 5. Excelente
 12. Después: Muy bajo 2. Bajo 3. Bueno 4. Muy bueno 5. Excelente
- Capacidad para seleccionar en base a diferentes criterios el sensor para la medida de una magnitud en un proceso o aplicación industrial
13. 1. Antes: 1. Muy bajo 2. Bajo 3. Bueno 4. Muy bueno 5. Excelente
 14. Después: 1. Muy bajo 2. Bajo 3. Bueno 4. Muy bueno 5. Excelente
- Justificar, definir y diseñar las etapas de instrumentación necesarias para mejorar la calidad en la medida de una magnitud en un proceso industrial calculando los errores asociados
15. Antes: 1. Muy bajo 2. Bajo 3. Bueno 4. Muy bueno 5. Excelente
 16. Después: 1. Muy bajo 2. Bajo 3. Bueno 4. Muy bueno 5. Excelente
17. Indica la calificación final obtenida en la parte de electrónica de ICI

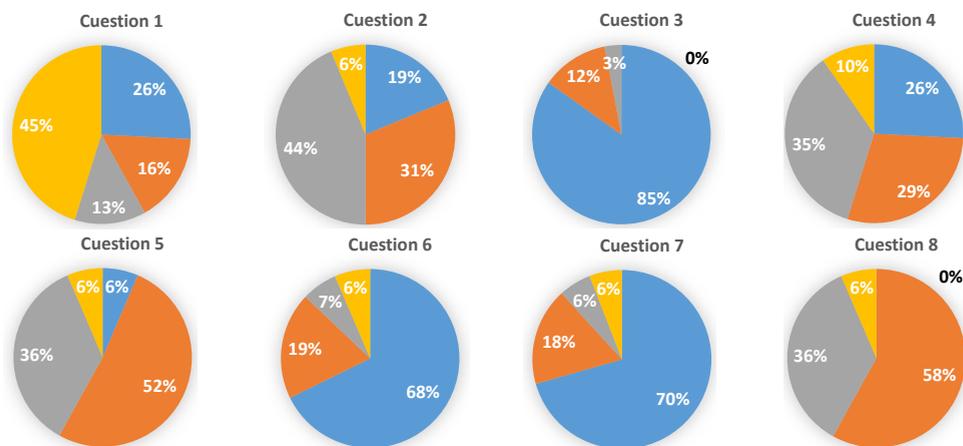
1. $0 \leq \text{Nota} < 5$; 2. $5 \leq \text{Nota} < 7$; 3. $7 \leq \text{Nota} < 9$; 4. $\text{Nota} \geq 9$
18. Indica la calificación obtenida en el seminario de la parte de electrónica de ICI
 1. $0 \leq \text{Nota} < 5$; 2. $5 \leq \text{Nota} < 7$; 3. $7 \leq \text{Nota} < 9$; 4. $\text{Nota} \geq 9$
19. Indica la calificación obtenida en las prácticas de la parte de electrónica de ICI
 1. $0 \leq \text{Nota} < 5$; 2. $5 \leq \text{Nota} < 7$; 3. $7 \leq \text{Nota} < 9$; 4. $\text{Nota} \geq 9$
20. Explica cuáles han sido desde tu punto de vista los conceptos “clave” en el aprendizaje de la electrónica y aquellos conceptos que más te ha costado entender
21. Explica cuáles han sido desde tu punto de vista los conceptos “en el aprendizaje de la electrónica que más te ha costado entender

3.Resultados e implicaciones en el diseño de actividades formativas

Dado que el porcentaje de alumnos que supera la prueba individual escrita de respuesta abierta (problemas) se encuentra entorno al 60%, en primer lugar, se consultó a los alumnos sobre los principales problemas que encuentran a la hora de resolver los problemas próximos a situaciones reales de diseño/análisis propuestos en la asignatura (cuestión 1, C1). El 45% reporta dificultades en la comprensión de los enunciados y el 26% en conceptos relacionados con el análisis de circuitos. Las actividades de evaluación formativa a diseñar harán hincapié en este aspecto, guiando al alumno hacia la interpretación correcta del problema a resolver y del uso de la información aportada por los fabricantes.

Respecto del seguimiento que realiza el alumno (C2), el grueso se reparte entre revisión periódica aunque no de forma continuada (39%) y revisión esporádica, concentrando gran parte del estudio en la semana antes del examen (32%). Se requieren actividades que propicien seguimiento más continuado como por ejemplo la resolución y entrega de problemas a lo largo de la asignatura. Las respuestas de seguimiento son acordes a las obtenidas en relación al número de tutorías (C3): el 87% de los alumnos no ha solicitado nunca tutorías y sólo el 10% las ha solicitado antes del examen o entrega de trabajos. Faltan “puntos de control” que favorezcan la reflexión y autodiagnóstico del alumno sobre su proceso de consecución de las competencias de la asignatura. En cuanto a la realimentación recibida de las actividades (C4) más de la mitad (55%) considera que ésta es totalmente insuficiente (26%) o algo insuficiente (29%). Este tiene que ser por tanto otro punto dónde centrar las mejoras a realizar en la asignatura. Respecto del conjunto de asignaturas de la titulación (C5) los resultados son muy similares, aunque ligeramente mejores: el 52% considera que la realimentación en general es algo insuficiente. Parece paradójico que un porcentaje elevado de alumnos refiera una realimentación insuficiente y sin embargo la mayoría no solicite tutorías al respecto. La metodología docente que consideran que más les ha ayudado a alcanzar las competencias genéricas y específicas de la asignatura (C6) ha sido el aprendizaje basado en problemas (68%) seguida por los seminarios de la asignatura (19%), siendo la más relevante la primera (C7) (70%). Así, el próximo curso 22-23 se pretende diseñar e implantar una batería de entrega problemas “reales” que les ayuden a autodiagnosticar su proceso de aprendizaje fomentando al mismo tiempo la petición de tutorías y/o de planes de acción tutoriales personalizados. Será muy importante tener en

cuenta la dedicación del alumno a la asignatura. El 58% de alumnos han dedicado entre 10 y 25h y el 36% entre 26 y 45h (C8) a la resolución de problemas. Para la realización de seminarios el 35% ha dedicado entre 5 y 10h horas fuera de aula y el 45% entre 10 y 15h (C9). Sobre los conocimientos previos de la asignatura, un 54% considera que tiene un dominio bajo (C10) y sólo un 30% considera que tiene un nivel de dominio bueno. Esto da pie a la realización de cuestionarios iniciales de valoración para que alumno detecte sus puntos débiles y solicite actividades y materiales de refuerzo. En cuanto al nivel de dominio de la competencia TI7, y sus resultados de aprendizaje, percibido por los alumnos antes y después de cursar ICI (C11-16), en general antes consideran que es bajo o muy bajo, y tras cursarla que es bueno o muy bueno. De estos éstos resultados podría inferirse que el tipo de problemas planteados en la asignatura (reales de instrumentación) deberían centrar el diseño de actividades de evaluación formativa. Señalar en cuanto a las calificaciones de los alumnos que contestaron el cuestionario el 19% obtuvo una calificación menor de 5 puntos, 45% entre 5 y < 7 puntos (C17) en la calificación final del DIEo. Las notas obtenidas en el seminario y las prácticas fueron más altas, con una valoración entorno al notable (C18 y C19). Finalmente indicar que para los alumnos han resaltado como conceptos clave el conocer e interpretar correctamente las características de los sensores 44%, y entender los teoremas y principios básicos de análisis de circuitos (32%), otros (24%) (C20) y reportan que lo que más les ha costado aprender (C21) ha sido la interpretación de la información técnica dada por el fabricante en sus hojas de características (37%), el cálculo de errores en la cadena de medida (28%) y el diseño de etapas de instrumentación (20%) otros (15%).



*Aprendizaje de competencias específicas en asignaturas técnicas con elevado número de alumnos:
Análisis de la asignatura Instrumentación y Control Industrial*

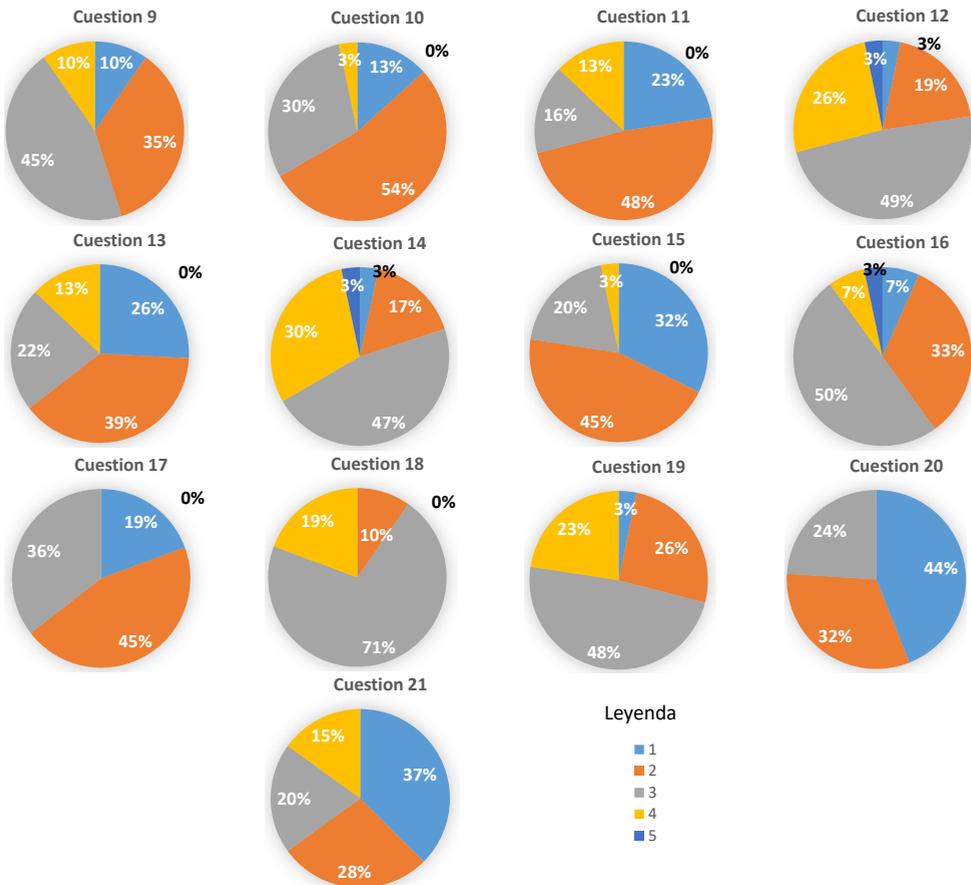


Fig. 1 Diagramas de tarta de las respuestas a las preguntas del cuestionario

Conclusiones

Se evidencia la necesidad de implantar actividades que ayuden a los alumnos a superar sus dificultades en la comprensión de los enunciados de los problemas y en la selección adecuada de la información aportada por las hojas de características de los fabricantes. Estas actividades deben propiciar un seguimiento más continuado de la asignatura por ejemplo con entregas periódicas que favorezcan el autodiagnóstico del alumno sobre su proceso de aprendizaje y estimulen la puesta en marcha de planes de acción tutoriales. Las actividades formativas deberán prestar especial atención en ofrecer una realimentación de calidad. Para finalizar indicar que ya se introducido un cambio en la guía docente de ICI para el próximo curso 22-23 incorporando actividades de aprendizaje continuo basado en problemas.

Agradecimientos

Se agradece a la UPV la financiación del proyecto PIME/21-22/260 (“Diseño e implantación de actividades de evaluación formativa, orientadas al aprendizaje de competencias específicas en el ámbito de la Electrónica en grupos numerosos”).

Referencias

- ANECA (2013), “*Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*,” <http://www.aneca.es/Documentos-y-publicaciones/Otras-guias-y-documentos-de-evaluacion/Guia-de-apoyo-para-la-redaccion-puesta-en-practica-y-evaluacion-de-los-resultados-del-aprendizaje>
- DE LA CRUZ, A. et al (2006) *Taller sobre el proceso de aprendizaje-enseñanza de competencia*, Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Zaragoza. ISBN-13: 978-8477912224, pp. 1-26
- GAIRÍN, J. C. Y. et al (2013), “*Campo abierto orientación y tutoría durante los estudios universitarios: el plan de acción tutorial guidance and tutoring during university studies: tutorial action plan*,” *Rev. Fuentes*, vol. 14, pp. 171–192, 2013.
- GUASCH, T. y ESPASA, A., (2014) “*Guia pel disseny d’un feedback formatiu i dialògic*.” Universitat Oberta de Catalunya. Grup de recerca Ed Online., Barcelona. pp.1-7
- MINISTERIO. DE EDUCACIÓN, “*Real Decreto 1027/2011*.” 2011.
- MUÑOZ R. C. et al (2014), “*Impacto de un Plan de Acción Tutorial universitario: resultados académicos, implicación y satisfacción*,” *REDU. Rev. Docencia Univ.*, vol. 12, no. 4, pp. 323–342.
- VERCHER-FERRANDIS, M. (2021). “*La tutorización proactiva como factor de mejora en los resultados de la formación online*.” *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 91-109.
- VILLA, A. y POBLETE M. (2011), “*Evaluación de competencias genéricas: principios, oportunidades y limitaciones*,” *Bordón*, vol. 63, pp. 147–170

Análisis de aprendizajes en contexto de educación no formal: contribución para la formación profesional en “acompañamiento de niños y jóvenes”

Analysis of learning in the context of non-formal education: contribution to professional training in the "accompaniment of children and young people"

Florbela Lages Antunes Rodrigues ^a, **María Eduarda Roque Ferreira** ^b

^aInstituto Politécnico da Guarda – CI&DEI, Portugal, florbela.rodrigues@ipg.pt; ^bInstituto Politécnico da Guarda – CI&DEI, Portugal, eroque@ipg.pt.

How to cite: Rodrigues, F.; Ferreira, M.E. 2022. Análisis de aprendizajes en contexto de educación no formal: contribución para la formación profesional en “acompañamiento de niños y jóvenes”. . In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15723>

Abstract

In our Institution of Higher Education, it is sought that the future professional of "accompaniment of children and young people" develop skills that allow them to guide, support and supervise children and young people of school age in the valorization of human formation, in the promotion of personal and social education. In this study we intend to discuss the opportunities that non-formal education spaces offer for the development of the aforementioned competencies. The discussion is based on an intervention developed in the field of the subject "Analysis and practice of professional contexts" of the 2nd year, in which a set of activities/tasks that aim to contribute to meaningful learning were proposed, implemented and evaluated, awakening students for the value of these contexts for the promotion of the integral development of children. The commitment and motivation of these students lead us to the necessary discussion in relation to the valorization and (re)approach to the social environment as relevant learning contexts in the training of these future professionals. We assume the pedagogical relevance of non-formal education contexts in professional training processes.

Keywords: Higher education, non-formal education, learning, experience.

Resumen

En nuestra Institución de Educación Superior se busca que el futuro profesional de “acompañamiento de niños y jóvenes” desarrolle competencias que permitan orientar, apoyar y supervisar niños y jóvenes en edad escolar en la valorización de la formación humana, en la promoción de la educación personal y social. En este estudio pretendemos discutir las oportunidades que los espacios de educación no formal ofrecen para el desarrollo de las referidas competencias. La discusión se basa en una intervención desarrollada en el ámbito de la asignatura “análisis y práctica de los contextos profesionales” del 2º año, en que se planteó, implementó y evaluó un conjunto de actividades/tareas que pretenden contribuir para el aprendizaje significativo, despertando a los estudiantes para el valor de estos contextos en la promoción del desarrollo integral de los niños. El empeño y motivación de estos estudiantes nos llevan a la discusión necesaria en relación a la valorización y (re)aproximación al medio social como contextos de aprendizajes relevantes en la formación de estos futuros profesionales. Asumimos la relevancia pedagógica de los contextos de educación no formal en los procesos de formación profesional.

Palabras clave: *educación superior, educación no formal, aprendizaje, experiencia.*

Introducción

El técnico especialista en acompañamiento de niños y jóvenes es el profesional que, de forma independiente o en equipo, orienta, apoya y supervisa a los niños y jóvenes en edad escolar, promoviendo la valorización de la formación humana, la promoción de la educación personal y social y la adquisición y desarrollo de habilidades (DR, 2016).

El Curso de Técnico Superior Profesional (CTeSP) es una carrera con una duración de cuatro semestres, siendo el último ocupado por las prácticas profesionales en una institución educativa o en una empresa del área de formación. Antes de iniciar esas prácticas, es muy importante que el estudiante esté capacitado para acercarse al mundo laboral y poder ejercer su cargo de especialista en acompañamiento de niños y jóvenes.

Para prepararlo a este momento tan importante, existe en el plan de estudios una asignatura en el primer semestre del segundo año del curso — análisis y prácticas de los contextos profesionales — que tiene como objetivo la formación de conocimientos y habilidades propias del técnico superior de acompañamiento de niños y jóvenes, como agente educativo en los más variados contextos educativos. Esta asignatura está estructurada con el fin de promover la capacidad de análisis que permita, al futuro profesional, comprender y adaptarse a una sociedad en constante cambio, así como proporcionarle los instrumentos necesarios para que, en el ámbito de su intervención personal y profesional, conciba, elabore y evalúe proyectos

de intervención socioeducativa de acuerdo con las especificidades del grupo destinatario (Politécnico da Guarda, 2016). Para alcanzar estos objetivos, predomina el contexto no formal en las actividades de esta asignatura. Este cambio del papel de la escuela implica que los espacios no-formales sean promisorios para el desarrollo integral y permanente de los estudiantes (Paoloni, Manavella y Martín, 2017; Sánchez, 2017; Elkin, 2000; Manavella, Martín y Magallanes, 2021; Manavella, Paoloni y Rinaudo, 2021). Asumimos, precisamente, la relevancia pedagógica de los contextos de educación no formal en los procesos de formación profesional en “acompañamiento de niños y jóvenes”.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2012) define la educación no formal como:

“una alternativa o un complemento a la educación formal de las personas dentro del proceso de aprendizaje a lo largo de la vida. Con frecuencia, se plantea como una forma de garantizar el derecho a la educación para todos. Atiende a todos los grupos de edad, aunque no está necesariamente estructurada como una trayectoria continua. La educación no formal puede ser corta en términos de duración y/o intensidad y habitualmente se imparte bajo la forma de cursos cortos, seminarios o talleres. En general, no conduce a certificaciones reconocidas por las autoridades nacionales o subnacionales competentes, como equivalentes a las otorgadas por la educación formal. En ocasiones no otorga certificación alguna. La educación no formal incluye programas que pueden contribuir a la alfabetización de jóvenes y adultos, a la educación de los niños no escolarizados, así como programas destinados a impartir habilidades básicas para la vida, destrezas ocupacionales o programas orientados al desarrollo social o cultural” (UNESCO, 2012, pp. 13-14).

En este estudio, se decidió resaltar la relevancia del contexto no formal en la enseñanza superior politécnica, en particular en la asignatura “análisis y prácticas en contextos profesionales” y analizar cómo ayuda a preparar al estudiante para iniciar sus prácticas profesionales futuras en “acompañamiento de niños y jóvenes”. Esta asignatura tiene los siguientes objetivos pedagógicos:

- a) Integrar al estudiante en un contexto de aprendizaje profesional de forma progresiva y orientada;
- b) Comprender el funcionamiento y la dinámica de las instituciones y servicios.
- c) Conocer el potencial educativo de los contextos educativos en espacios no formales;
- d) Desarrollar habilidades en términos de observación y reflexión;
- e) Promover la adquisición de hábitos de investigación desde una perspectiva teórico-práctica;

- f) Movilizar conocimientos teóricos fundamentales para el análisis de situaciones con miras a la producción científica, la resolución de problemas y la toma de decisiones, teniendo en cuenta la complejidad y diversidad de los contextos de intervención;
- g) Desarrollar un ejercicio reflexivo en el área de la educación no formal y la construcción de prácticas sociales, a partir del pensamiento crítico y autónomo sobre aspectos sociales, científicos y éticos.
- h) Construir instrumentos de evaluación que busquen recolectar información sobre el niño/joven y sobre aspectos específicos de los ambientes y contextos naturales en los que se inserta.
- i) Reflexionar y aprender a actuar de forma autónoma sobre las estrategias/actividades observadas.

1.Objetivo

En nuestra institución de educación superior, se busca que el futuro profesional de “acompañamiento de niños y jóvenes” desarrolle competencias que permitan orientar, apoyar y supervisar niños y jóvenes, en edad escolar, en la valorización de la formación humana, en la promoción de la educación personal y social. Por eso, el objetivo de este estudio es analizar, a través de los informes finales de la asignatura “análisis y prácticas en contextos profesionales”, las oportunidades que los espacios de educación no formal ofrecen para el desarrollo de las referidas competencias.

2.Methodología

Este estudio se basa en una intervención desarrollada en el ámbito de la asignatura “análisis y práctica de los contextos profesionales” del 2º año, con un grupo de 11 estudiantes de una institución de educación superior del interior de Portugal, durante el primer semestre del año 2021/2022, en que se planteó, implementó y evaluó un conjunto de actividades/tareas en contextos no formales que tenían como objetivo contribuir al aprendizaje significativo, despertando a los estudiantes sobre el valor de estos contextos para promover el desarrollo integral de los niños. Durante el primer semestre, los estudiantes tenían clases teórico-prácticas, en la escuela superior de educación, donde recibían informaciones para aprender a observar e interactuar en contextos no formales y, en simultáneo, tenían observaciones y prácticas en lugares no formales. Los 11 estudiantes participaron, todas las semanas, en actividades prácticas:

- a) En una primera
- b) fase, las actividades fueron de observación de instituciones de la ciudad relacionadas con el ámbito educativo.
- c) En una segunda fase, en clase, prepararon una planificación de una posible actividad a realizar en los lugares observados.

- d) En una tercera fase, ya de ejecución, implementaron la actividad planificada con asistencia de un público de niños o jóvenes.
- e) Y finalmente, después del proceso desarrollado, se realizó una evaluación de las actividades a nivel global.

El grupo visitó las siguientes instituciones:

- a) Teatro municipal
- b) Biblioteca municipal
- c) Museo/Galeria Evelina Coelho

Después de haber observado a estas instituciones, los estudiantes fueron desafiados a realizar, en cada institución, unas actividades prácticas con niños y jóvenes. Así, realizaron las siguientes actividades:

- a) Teatro “cabeza de golondrina”
- b) Teatro de marionetas “blanca de nieve” (actualizado)
- c) Pinturas con pies y manos

Al final de toda esta experiencia, se pidió, a los estudiantes, que describieran, en un informe, las actividades realizadas y reflexionaran sobre este proceso. Los estudiantes escribieron los puntos positivos, los puntos negativos y las sugerencias para mejorar el proceso y la metodología de la asignatura. Por esta razón, se pidió al estudiante que fuera veraz, que hiciera una crítica constructiva reflexiva que permitiera mejorar la forma y los contenidos del proceso. Así, los informes finales de la asignatura revelaron las percepciones de los estudiantes acerca de todo este proceso hecho en contexto no formal. Estos permitieron, de forma general, observar las actitudes y comportamientos de los involucrados y por fin, analizarlos (Bardin, 2007).

Resultados

Se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de los informes según la categoría “Percepciones de los estudiantes sobre la metodología utilizada en la asignatura” (tabla 1), buscando:

- a) Confirmar la valorización y (re)aproximación al medio social como contextos de aprendizajes relevantes en la formación (conocer las ventajas y las dificultades).
- b) Hacer sugerencias para mejorar algo.

De una forma general, todos los estudiantes afirman que este contexto de aprendizaje fue muy positivo, explicando y acentuando los puntos siguientes (tabla 1):

Tabla 1. Percepciones de los estudiantes sobre la metodología utilizada en la asignatura (descrito en los informes).

Fuente: Propia

	Ventajas	Dificultades
Confirmar la valorización y (re)aproximación al medio social como contextos de aprendizajes relevantes en la formación	Trabajar en grupo	Sin la pandemia podría haber sido aún más productivo
	Favorecer la reflexión crítica	
	Evolucionar personalmente	
	Preparar para trabajar con todos	
	Permitir interacción con niños y jóvenes	
	Proporcionar entrea ayuda, unión y solidaridad	
	Preparar para el mundo laboral	
	Tener una perspectiva concreta del mercado de trabajo	
	Estar en contacto con el público objetivo	
	Proporcionar una noción real de lo que es poner en práctica actividades (planificación, realización...)	
Hacer sugerencias para mejorar algo	No refieren	Mucho tiempo para organizar, por eso deben tener más tiempo para hacerlo

En general, después de haber evaluado un conjunto de actividades/tareas que pretendían contribuir para el aprendizaje significativo, los estudiantes afirman que el contexto no formal es un beneficio en el proceso educativo para el despertar a la socialización y convivencia con los demás, para desarrollar habilidades, actitudes y aptitudes que permiten una formación integral en los individuos y ~~que permiten, también,~~ promover el desarrollo integral de los niños. Sin olvidar lo principal, ~~principalmente,~~ que es para prepararse adecuadamente para la entrada en el mercado laboral. Pues, según UNDP, (2019) “el desarrollo de capacidades es el proceso a través del cual los individuos, organizaciones y sociedades obtienen, fortalecen o mantienen las capacidades para establecer y lograr sus propios objetivos de desarrollo a lo largo del tiempo”.

Conclusiones

El empeño y la motivación de estos alumnos nos llevan a la discusión necesaria en relación a la valorización y (re)aproximación al medio social como contextos de aprendizajes relevantes en la formación de estos futuros profesionales.

Por consiguiente, podemos afirmar que los contextos de educación no formal tuvieron relevancia pedagógica en los procesos de aprendizaje de estos estudiantes. Los estudiantes revelan que este contexto es muy provechoso porque permite el desarrollo de capacidades, habilidades y competencias que el contexto formal no concede. Consigue complementar y reforzar de modo global el aprendizaje, promoviendo una educación que tiene como reto el progreso social a lo largo de la vida. De ahí la importancia de diferentes ambientes de aprendizaje que impulsen a los estudiantes a lo largo de su vida educativa para que puedan convertirse en ciudadanos autónomos, reflexivos e investigadores.

Podemos concluir que la educación no formal, además de rellenar un vacío, permite también contestar a la demanda de las necesidades de la sociedad por ser más cercana del mundo real y del cotidiano, como ya defendía Paulo Freire (1997) con su pedagogía de la autonomía.

Agradecimientos

Este trabajo está financiado con Fondos Nacionales a través de la FCT – Fundación para la Ciencia y la Tecnología, I.P., en el marco del proyecto Ref^a UIDB / 05507/2020. También queremos agradecer al Centro de Estudios en Educación e Innovación (CI&DEI) y al Politécnico de Guarda por su apoyo.

Referencias

- ALCOCER, M. (1998). “Investigación acción participativa”. En: J. Galindo (Coord.), *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación* (pp. 433-441). México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes/Addison Wesley Longman de México.
- BARDIN, L. (2007). *L'analyse de contenu*. Paris: PUF.
- BERNAL, C (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: Pearson Educación.
- DR (2016). Diário da República, 2.^a série — N.º 13 — 20 de janeiro de 2016. file:///C:/Users/matil/Downloads/PlanoDeEstudos_154.pdf [Consulta: 16 de abril de 2022]
- ELKIN, B. (2000). *Taller total. Una experiencia educativa democrática en la Universidad Nacional de Córdoba*. Córdoba: Ferreyra Editor.
- FREIRE, P. (1997). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo, Ed. Paz e Terra.
- MANAVELLA, A. M., MARTÍN, R. B. y MAGALLANES, G. S. (2021). “El oficio de enseñar un oficio: narrativas y prácticas en la formación para el trabajo” en *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela*, vol. 7, núm. 11, pp. 11-33. http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_areté/article/view/21326/144814487621 [Consulta: 16 de abril de 2022]
- MANAVELLA, A.M; PAOLONI, V.PI y RINAUDO, M.C. (2021).”Rasgos de las tareas vinculados al compromiso con el aprendizaje del oficio. Un acercamiento desde un taller de capacitación para el trabajo”en *Sinéctica*, núm. 57, e1301.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA (Unesco) (2012). Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, CINE

2011. <http://learningportal.iiep.unesco.org/es/glossary/educaci%c3%b3n-no-formal> [Consulta: 16 de abril de 2022]
- PAOLONI, V.P; MANAVELLA, A.M y MARTÍN, R.B. (2017). Contextos educativos no formales. Aportes para identificar rasgos promisorios para el aprendizaje de un oficio. https://www.researchgate.net/publication/328146529_Contextos_educativos_no_formales_Aportes_para_identificar_rasgos_promisorios_para_el_aprendizaje_de_un_oficio [Consulta: 16 de abril de 2022]
- POLITECNICO DA GUARDA (2026). *Portal do estudante – Acompanhamento de crianças e jovens*. https://cloud.sysnovare.pt/ipg/cursos_geral.FormView?P_CUR_SIGLA=TACJ [Consulta: 16 de abril de 2022]
- SÁNCHEZ ZINNY, G. (2017). “Para el nuevo mundo, nueva educación” en *La Nación*. <http://www.lanacion.com.ar/opinion/para-el-nuevo-mundo-nueva-educacion-nid1977768/>
- UNDP. (2019). grdmunicipal.cl. <http://www.grdmunicipal.cl/desarrollo-de-capacidades/>[Consulta: 16 de abril de 2022]

Prácticas innovadoras de un profesor de enseñanza superior: un camino de aprendizaje en la co-creación

Innovative practices of a higher education teacher: a learning path in co-creation

Florbela Lages Antunes Rodrigues 

Instituto Politécnico da Guarda, florbela.rodrigues@ipg.pt.

How to cite: Rodrigues, F.2022. Prácticas innovadoras de un profesor de enseñanza superior: un camino de aprendizaje en la co-creación. . In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15726>

Abstract

One of the main challenges of higher education is the ability to adapt to the complex globalization of society and in which intentional and directed learning promotes sustainable human, social, economic and environmental development. In other words, the growing global competition requires these institutions to (re)think their learning pillars, specifically what role the teacher should assume in this process. In fact, in this world undergoing radical changes, the need for pedagogical practices appropriate to the demands of society emerges, assuming the continuous training of teachers a crucial role. Pedagogical innovation is seen as necessary in which the teacher is mediator and learner-researcher of the teaching-learning process that he/she develops. It was in this context that this study, based on the research-action methodology, fits. Thus, through participant observation, the training path for the co-creation of innovation of a higher education teacher is analyzed. It is concluded from the need for constant (re)construction of educational praxis that is inseparable from continuous learning.

Keywords: Higher education, co-creation, learning, teaching strategies.

Resumen

Uno de los principales retos de la educación superior es su capacidad de adaptación a la globalización compleja de la sociedad y en la cual los aprendizajes intencionales y dirigidos sean promotores de desarrollo humano, social, económico y ambiental sustentable. O sea, la creciente competencia global necesita que estas instituciones (re)piensen sus pilares de aprendizaje, concretamente qué papel debe asumir el profesor en este proceso. De hecho,

en este mundo en cambios radicales emerge la necesidad de prácticas pedagógicas adecuadas a las demandas de la sociedad, asumiendo la formación continua de profesores un papel crucial. Se perspectiva como necesaria la innovación pedagógica en la cual el profesor es mediador y aprendiz-investigador del proceso de enseñanza-aprendizaje que desarrolla. Fue en este contexto que este estudio, basado en la metodología investigación-acción, se encaja. Así, se analiza, a través de la observación participante, el camino de capacitación para la co-creación de innovación de un profesor de educación superior. Se concluye de la necesidad de (re)construcción constante de la praxis educativa que es indisoluble del aprendizaje continuo.

Palabras clave: *educación superior, co-creación, aprendizaje, estrategias de enseñanza.*

Introducción

El mundo de la educación está sujeto a cambios constantes, en todos los niveles de enseñanza, pues tiene que acompañar el progreso y las necesidades de la sociedad. Por este motivo, los profesores tienen que mantenerse constantemente actualizados a todo lo que surge nuevo y conseguir adaptarse a las situaciones y metodologías innovadoras (Rodríguez & Ravasco, 2021; Benítez-Ávila; Ramírez-Pérez y Reyes-González, 2019; UNESCO, 2015; Vilas Merelas y Blanco Carpena, 2013).

Actualmente, los docentes deben renovar sus sistemas de enseñanza tradicionales por unos menos convencionales, introduciendo unos más dinámicos e interactivos, donde el docente y el alumno trabajan en conjunto, construyendo un diálogo de saberes compartido. De hecho, los roles de los agentes educativos han cambiado, pues “no debemos olvidar que el docente no es un mero transmisor de conocimientos, sino que además es un fuerte agente socializador y que, a través de su docencia, transmite una serie de valores que van a calar, directa o indirectamente, en la formación de los más jóvenes.” (Prieto Jiménez, 2008, p.327) y el estudiante tampoco es un receptor de información sino el agente principal del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta situación es cada vez más normal en cualquier nivel de enseñanza, sin olvidar que, en la educación superior este proceso tiene como reto principal la capacidad de adaptación a la globalización compleja de la sociedad y en la cual los aprendizajes intencionales y dirigidos son promotores de desarrollo humano, social, económico y ambiental sustentable. Por eso, en este mundo en cambios radicales emerge la necesidad de prácticas pedagógicas adecuadas a las demandas de la sociedad, asumiendo la formación continua de profesores un papel crucial. Se perspectiva como necesaria la innovación pedagógica en la cual el profesor es mediador y aprendiz-investigador del proceso de enseñanza-aprendizaje que desarrolla.

Se destaca, en esta investigación, la práctica de co-creación como metodología innovadora en la educación superior que implica un cambio pedagógico con nuevas acciones por parte de los involucrados en este proceso. Al docente le obliga a promover prácticas pedagógicas basadas en los modelos constructivistas y estar constantemente dispuesto a trabajar de forma colaborativa. Estos elementos son fundamentales en la profesión docente para la provisión de una educación de buena calidad (UNESCO, 2014). El docente es un participante activo en su propio proceso de enseñanza-aprendizaje y también reactivo, pues debe estar concentrado sobre lo que se pasa y estar preparado para reaccionar al minuto, fomentando siempre el papel activo y pro-activo de los estudiantes. Un docente solo puede estar preparado para estas nuevas situaciones si se mantiene actualizado y participa en formación que le permitan tal hecho. Es recorriendo este camino de formación continua a lo largo de la vida que puede caminar e ir adelante.

1.Objetivos

En este estudio el objetivo principal es analizar el camino de capacitación para la co-creación de innovación de un profesor de educación superior, describiendo, sobre forma de reporte, sus actitudes y comportamientos, con un grupo de cinco estudiantes en una institución de educación superior del interior de Portugal, durante el primer semestre del año lectivo 2021/2022.

2.Metodologia

Este estudio, basado en la metodología investigación-acción (Bernal 2010; Latorre, 2003; Alcocer, 1998), se encaja en un proceso formativo de un profesor durante su participación en un proyecto de co-creación. Se analiza, a través de la observación participante, el camino de capacitación para la co-creación de innovación de un profesor de educación superior. Esta metodología en el ámbito educativo permite observar y analizar las percepciones, comportamientos y actitudes de los intervinientes (Gutiérrez Balderas, 2017; Garzón Castrillon, & Fischer, 2010; Guevara Alban; Verdesto Arguello & Castro Molina, 2020). Es muy oportuna, por permitir sacar lecciones de lo que sucede, siempre con el objetivo de mejorar la práctica educativa en el futuro (Blaxter, Hughes Tight, 2001; Bell, 2005) .

3.Resultados

La participación en un proyecto de co-creación cambia la condición del profesor. El profesor deja de ser el transmisor del saber, tiene un papel de facilitador/mentor del grupo. En una primera etapa solo presenta el reto, en una segunda encamina, sugiere, indica, proporciona, ayuda, diseña el proceso y, por fin, reflexiona con el grupo sobre los resultados, critica de modo positivo o negativo para que la solución final tenga el mejor éxito posible. Este proceso obliga a que el profesor se olvide de su papel tradicional y tenga una actitud diferente. La postura del facilitador es muy importante porque debe:

- a) Ayudar el grupo en entender el proceso;
- b) Establecer un clima positivo;
- c) Construir lazos de confianza;
- d) Promover la participación;
- e) Ampliar su conocimiento alrededor;
- f) Hacer parte integrante del grupo;
- g) Reconocer sus debilidades, limitaciones;
- h) No ser el detentor del saber, debe despertar el saber del grupo;
- i) Colaborar con instituciones/la comunidad;
- j) Compartir su trabajo con el grupo y la comunidad.

No todos los profesores están capacitados para actuar de esta forma. Por eso se concluye de la necesidad de (re)construcción constante de la praxis educativa que es indisoluble del aprendizaje continuo. El docente debe estar preparado para integrar el equipo, siendo apenas uno más con la misma categoría de los demás. Esta actitud hacia el proceso de mediación (acción) ha sido soportado, en la práctica, por la estimulación, del grupo de alumnos, a través de la interacción dialógica-reflexiva. La investigación-acción ha posibilitado la realización de los procesos investigativos y de reflexión crítica acerca de esta práctica. Este profesor considera que la espiral autorreflexiva de reflexión y mediación (acción) ha sido crucial para la promoción de los aprendizajes del grupo de alumnos. La metodología IA ha sido un agente motor de la apropiación de la competencia en la co-creación. Pero, este proceso exige que el profesor tenga mucho tiempo disponible para acompañar todas las etapas, todas las discusiones, todas las dudas, todas las sugerencias que permiten avanzar hasta el objetivo final. Debe estar preparado para saber escuchar, mediar, motivar y aconsejar a los estudiantes para llevar a cabo todo el proceso. Se observó que el profesor ha tenido el rol fundamental para que el grupo interactúe y encuentre una solución al reto propuesto.

Conclusiones

La actuación del profesor/facilitador tiene que ser valiosa, intentando motivar al equipo a participar, reflexionar, hablar sin miedo, actuar, pero sin influir sobre el sujeto de ninguna manera. El cambio de actuación en la educación indica que

“Los educadores de las próximas décadas deberán ser unos expertos en cómo organizar, regular y dinamizar grupos de personas. Aquí la llamada psicología de grupos y las dinámicas de los mismos serán herramientas de primera mano para lograr comprender y manejar grupos de estudiantes, que serán en el futuro más difíciles de controlar por su alta heterogeneidad y el desconocimiento generalizado a la autoridad. Digo esto porque no será suficiente el dominio de una asignatura; será vital el saber interactuar con los alumnos, el aprender a regularlos y el tener habilidades de control para no terminar diluyendo una propuesta o un proyecto de aula. Temas como la autorregulación, el trabajo en equipo y el liderazgo serán asuntos de primer orden en la agenda del educador

del futuro si no quiere sucumbir a la barahúnda, la improvisación o el *laissez faire*, tan común en los ambientes escolares de nuestro tiempo” (Vásquez Rodríguez, 2014, p.9).

Por esta razón, actualmente, la formación de los profesionales de educación en cualquier nivel educativo es imprescindible y fundamental para que puedan cumplir con las funciones que requiere su profesión. Los profesores deben estar capacitados para actuar “como ciudadanos responsables, competentes y comprometidos con el desarrollo social” (Rodríguez Vitae, 2017, s/p), implicando que el proceso de formación esté llenos de conocimientos y habilidades integrales que permita cumplir con las funciones que requiere su profesión, “por este motivo la capacitación no es una herramienta más para cumplir con las necesidades estudiantiles es una obligación que debe ser practicada en cualquier institución educativa” (Rodríguez Vitae, 2017, s/p).

La formación docente es fundamental para el perfeccionamiento de la calidad educativa más que un proceso de adquisición de conocimientos didácticos, es un cambio en diversos niveles. “El docente está obligado a tener las cualidades y habilidades de adaptación en su entorno académico, se hace necesario el proceso de fortalecimiento continuo en las prácticas pedagógicas y cualidades personales, que contribuyan en la mejora del proceso educativo” (Cruz Pinzón, 2020, p.74).

La formación continua es un proceso integral del desarrollo del docente, pero será siempre inacabado por las constantes transformaciones que surgen en la sociedad, por eso debe ser constante para enriquecerse y poder contribuir de la mejor forma en la transformación de la sociedad a través del contacto con las generaciones de estudiantes con las cuales trabaja codo a codo.

Agradecimientos

Este trabajo está financiado con Fondos Nacionales a través de la FCT – Fundación para la Ciencia y la Tecnología, I.P., en el marco del proyecto Ref^a UIDB / 05507/2020. También queremos agradecer al Centro de Estudios en Educación e Innovación (CI&DEI) y al Politécnico de Guarda por su apoyo.

Referencias

- BELL, J. (2005). *Cómo hacer tu primer trabajo de investigación*. (Roc Filella Escolá, trad.). México: Gedisa. (Trabajo original publicado en 1999).
- BENÍTEZ-ÁVILA, I.M; RAMÍREZ-PÉREZ, A.M y REYES-GONZALEZ, J.I. “La formación permanente: una necesidad del profesorado universitario” en Luz, vol. 18, núm. 4, pp. 80-89, 2019.
- BERNAL, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: Pearson Educación.
- BLAXTER, L; HUGHES, C y TIGHT, M. (2001). *How to Research*. Manhattan: Open University Press.
- CRUZ, M. (2020). “Formación continúa del docente como factor de la calidad educativa universitaria”. *Universidad de San Carlos de Guatemala* 3(1) 73-79. DOI: <https://doi.org/10.46734/revcientifica.v3i1.21>[Consulta: 3 de mayo de 2022]
- GARZÓN CASTRILLON, M. A. y FISCHER, A. L. (2010). Estudio descriptivo sobre el aprendizaje organizacional, en organizaciones de Brasil, Colombia y República Dominicana. *Investigación administrativa*, 39(106), 18-53. Recuperado en 15 de febrero de

2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-76782010000200018&lng=es&tlng=es.

- GUEVARA ALBAN, G.P; VERDESOTO ARGUELLO, A.E y CASTRO MOLINA, N.E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). Recimundo; Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento: vol.4, Num.3, julio-septiembre.
- GUTIÉRREZ BALDERAS, I. (2017). “Aportes de la investigación cualitativa a la investigación educación”. Congreso nacional de investigación educativa. San Luis Potosí.
- VÁSQUEZ RODRÍGUEZ, F. (2024). “Entre desafíos y esperanzas. Perfil del docente de las próximas décadas en Oviedo”, P. E., Pastrana A., Luz H. *Investigaciones y desafíos para la docencia del siglo XXI*. Bogotá D.C: Universidade de la Salle.
- PRIETO JÍMENEZ, E. (2008). “El papel del profesorado en la actualidad. su función docente y social” en Foro de Educación, n.o 10, 2008, pp. 325-345.
- RODRIGUES, F y RAVASCO, C. (2021). “Percepciones de los estudiantes sobre la educación a distancia durante la pandemia”. Investigación en el ámbito escolar: variables psicológicas y educativas, 221-234.
- RODRÍGUEZ VITE, H. (2017). “Importancia de la formación de los docentes en las instituciones educativas”. Ciencia Huasteca Boletín Científico De La Escuela Superior De Huejutla, 5(9). <https://doi.org/10.29057/esh.v5i9.2219>
- UNESCO. (2014). UNESCO Education Strategy 2014–2021. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO. (2015). Repenser l'Éducation Vers un bien commun mondial? Paris: Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.
- VILAS MERELAS, Y. y BLANCO CARPENTE, D. (2013). “Formación inicial del profesorado: "another brick in the wall" en Atas do XII Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Braga: Universidade do Minho. 2446-2457.

Metodología híbrida online y presencial a favor del aprendizaje cooperativo

Hybrid online and face-to-face methodology in favour of cooperative learning

Pedro Verdejo Gimeno ^a, Andrés Ros Campos ^b, Mariusz Twardowski ^c, Luca M^a Franceso Fabris ^d, Riccardo Maria Balzarottie ^e

^aUniversidad CEU Cardenal Herrera pverdejo@uchceu.es; ^bUniversidad CEU Cardenal Herrera, roscampos@uchceu.es; ^cCracow University of Technology, mariusz.twardowski@pk.edu.pl;

^dPolitecnico di Milano, lucamariafrancesco.fabris@polimi.it; ^ePolitecnico di Milano, riccardomaria.balzarotti@polimi.it.

How to cite: Verdejo, P.; Ros, A.; Twardowski, M.; Fabris, L.; Balzarottie, R.M. 2022 Metodología híbrida online y presencial a favor del aprendizaje cooperativo. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15730>

Abstract

In recent years and mainly after the pandemic period, the use of digital tools has led to an increase in their use for the development of teaching activities. These tools are of particular interest with techniques such as COIL or Collaborative Online International Learning which, although they have innumerable benefits, also have certain limitations which, depending on the project to be developed, can be decisive in losing part of their potential.

In this sense, three European universities from different countries promoted, under the umbrella of an Erasmus+ programme, to return after the pandemic period to carry out face-to-face activities with students aligned with the COIL format. The aim of this project is to promote the activation of public spaces in city centres, which makes it necessary for the participants to be present, beyond the analysis through documentation or photographs that we can obtain or share digitally.

The proposed communication tries to expose the project carried out by three schools of architecture, developed under a methodology that has tried to intertwine face-to-face and online activity, taking advantage of the benefits of each one of them

Keywords: *Intercultural, international, face-to-face, COIL, collaborative, experiential.*

Resumen

Estos últimos años y principalmente tras el periodo pandémico, la extendida utilización de las herramientas digitales ha motivado un incremento de su uso para el desarrollo de actividades docentes. Estas herramientas tienen un especial interés con técnicas como los COIL o Collaborative Online International Learning que, aún con innumerables beneficios, también presentan ciertas limitaciones que, dependiendo de la actividad en la que se aplican, pueden perder parte de su potencial.

En este sentido, tres universidades europeas de diferentes países, promovieron bajo el amparo de un programa Erasmus+, volver a realizar actividades presenciales con alumnos aprovechando también los beneficios del formato COIL en un sistema híbrido. Este proyecto tiene por objetivo promover la activación de los espacios públicos en los centros de las ciudades, por lo que se hace necesario la presencialidad de los participantes, aunque parte de las actividades previas al trabajo presencial se pretenden desarrollar en seminarios online.

La comunicación propuesta trata de exponer el proyecto realizado por tres escuelas de arquitectura, desarrollado bajo una metodología que ha tratado de entrelazar la actividad presencial y online, aprovechando las ventajas de cada una de ellas.

Palabras clave: *Intercultural, internacional, presencial, COIL, colaborativo, experiencial.*

Introducción

La irrupción de la pandemia en el ámbito docente supuso un cambio drástico sobre el modelo de docencia. Con anterioridad al 2019, se había generado un debate sobre la viabilidad de la docencia online, pero la irrupción de la pandemia por el COVID-19 a nivel global que obligó a que 1370 millones de estudiantes tuvieran que interrumpir sus clases (casi el 80% de la población estudiantil) junto con 60,2 millones de docentes, según datos de la ONU para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2020).

En la actualidad y con la vuelta de la presencialidad a las aulas, debemos reflexionar, sacando el máximo partido a las posibilidades que nos ha brindado el aprendizaje forzado de las herramientas online y de aquellas metodologías de aprendizaje que las utilizan (García-Peñalvo, 2020).

En este ámbito se podrían situar las metodologías de enseñanza y aprendizaje que aprovechan las tecnologías en línea para ofrecer aprendizaje global y experiencias interculturales en el aula. Una de estas metodologías son los llamados COIL, acrónimo de Collaborative Online

International Learning (Appiah-Kub y Annan, 2020), que ofrecen a los estudiantes la oportunidad de interactuar con compañeros de universidades y profesionales internacionales. (Potter y Bragadóttir, 2019). Esta experiencia de "movilidad virtual" es capaz de desarrollar competencias interculturales y habilidades digitales mientras los estudiantes trabajan juntos en tareas o actividades de aprendizaje específicas de cada asignatura (Esche, 2018).

Los beneficios que ofrece la metodología COIL desde el enfoque constructivista (Gold, 2001), se basan en un proceso de enseñanza-aprendizaje que se percibe y se lleva a cabo como una acción dinámica, interactiva y participativa con compañeros más allá de los límites del aula, lo que conlleva el desarrollo de valiosas habilidades interculturales. En cambio, pueden tener limitaciones en cuanto al aprendizaje experiencial al desarrollarse en un formato digital, siendo en ocasiones crucial esta experiencia, dependiendo para la actividad que se intenta desarrollar.

Este es el caso del proyecto realizado de forma conjunta por las escuelas de arquitectura de la Politécnica de Cracovia, la Politécnica de Milán y la universidad CEU-Cardenal Herrera en el marco del proyecto de activación de espacios públicos en los centros de las ciudades a través de del diseño ético y sostenible basado en la participación de las comunidades locales, dentro del marco de los proyectos europeos Erasmus+.

Es necesario contar con la adquisición de la sensibilidad propia del lugar, que difícilmente puede ser adquirida a distancia. Por este motivo en trabajo se divide en un seminario previo en línea y un taller posterior presencial en la universidad anfitriona de cada edición.

1.Objetivos

Los objetivos de la actividad se encuentran alineados con los del proyecto Erasmus+, y principalmente son:

Investigar sobre las intervenciones en la ciudad consolidada con el fin de mejorar el hábitat ciudadano desde una mirada ética y sensible a las comunidades locales, la cultura y la participación de sus habitantes.

Promover el trabajo colectivo, interdisciplinar y creativo como nuevo planteamiento en el horizonte europeo, contemplando los objetivos de Desarrollo sostenible (ODS), la internacionalidad y la interculturalidad.

Incentivar la interconexión entre instituciones de educación superior europeas, para que mediante el intercambio de experiencias e investigaciones conjuntas, repercutan tanto en el alumnado como en el profesorado.

Los objetivos específicos de aprendizaje a cumplir por el proyecto son los siguientes:

Promover la internacionalización en entornos de intercambio y aprendizaje intercultural.

Fomentar el trabajo colaborativo e intercultural entre los profesores y los estudiantes.

Utilizar convenientemente el sistema híbrido de aprendizaje, a favor de la optimización de los recursos pero sin perder el valor de la interacción física.

Entender la arquitectura y nuestro entorno, aprendiendo que todas las visiones son validadas y respetables.

2. Metodología

El desarrollo de todo el proyecto se realiza en tres ediciones distintas, cada una en una ciudad diferente, por lo que la metodología aplicada en cada una de las ediciones es la misma. Por lo tanto, se procede a detallar la metodología utilizada para una de las ediciones, concretamente la utilizada en Cracovia, Polonia.

A modo general se ha realizado una metodología que integra una fase online inicial con una segunda fase presencial (figura 1). Este itinerario dual permite optimizar tiempo y recursos, ya que los estudiantes tienen un primer acercamiento al proyecto, a sus futuros compañeros y a una formación previa.

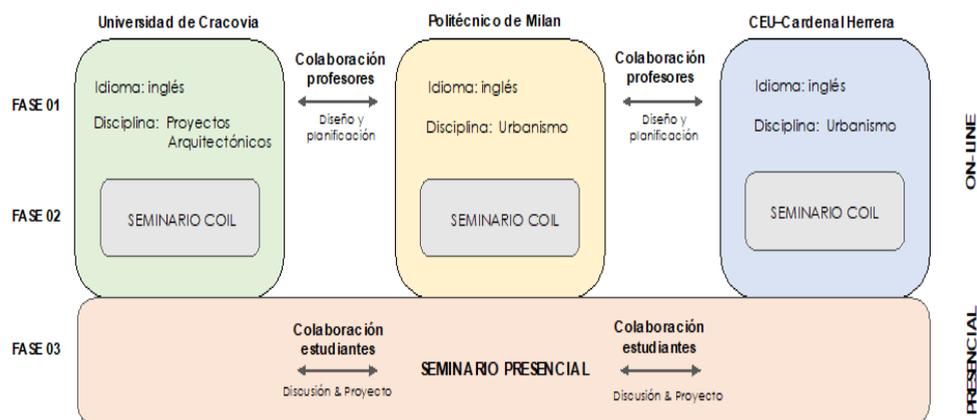


Fig. 1. Esquema de la metodología. Fuente: Autores.

Para el desarrollo del taller se realizan grupos formados por estudiantes de las tres universidades. De esta manera el estudiante de la universidad anfitriona aporta una mayor transmisión cultural y de conocimiento del entorno al grupo. En el caso de Cracovia, se generaron los grupos con un total de 15 alumnos de Valencia, 15 de Milán y 15 de Cracovia.

La metodología se realiza en tres fases donde las actividades online y presencial se entrelazan para potenciar la efectividad de cada una de ellas (figura 2).

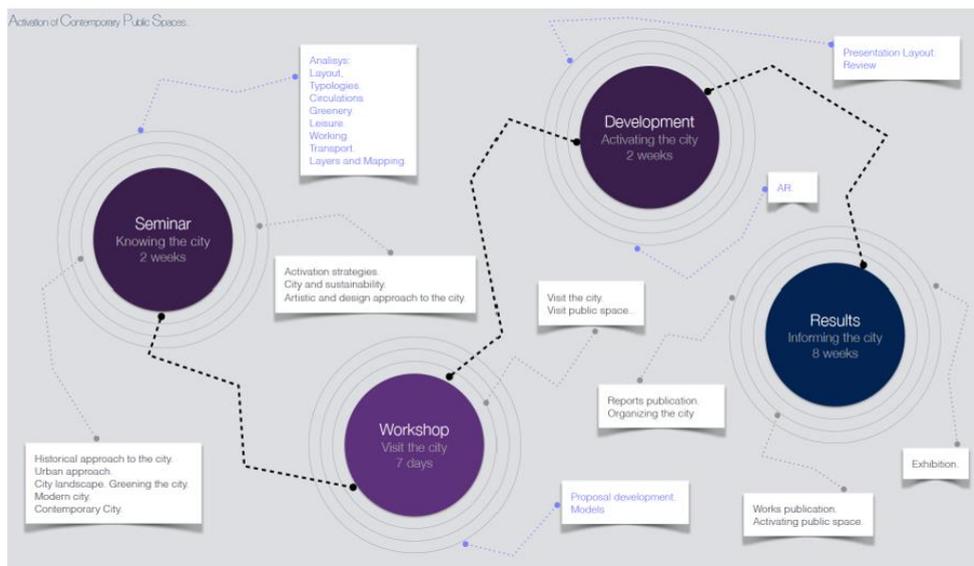


Fig 2. Secuencia temporal de actividades online y presenciales. Fuente: Autores.

FASE 01. Programación y diseño.

En esta primera fase, el profesorado de las diferentes instituciones programan y diseñan la actividad para ser contemplada por las diferentes asignaturas, definiendo los objetivos a conseguir en general y en cada una de ellas, así como su rol en las actividades no presenciales (Cataño, 2002).

Las actividades se diseñan como parte del currículum educativo de la asignatura, de forma que el alumno no lo percibe como un esfuerzo extra, sino como parte de su formación.

En esta fase se define las actividades que se realizan bajo el formato COIL, que materiales podrán ser consultados así como que parte del trabajo se podrá desarrollar de manera sincrónica o asincrónica.

FASE 02. Formación y acercamiento del equipo.

Esta fase se realiza completamente de manera online bajo la metodología COIL. Para su desarrollo se han organizado varias reuniones bajo la plataforma Zoom, siguiendo un proceso de acercamiento progresivo (Suny Coil Center, 2014) descrito a continuación:

Se realizó una primera sesión de presentación del proyecto y sus participantes, así como la ciudad de actuación, los docentes participantes y los objetivos a conseguir. Durante esta sesión se formalizaron los grupos de estudiantes integrados por alumnos de las tres universidades.

Posteriormente, de forma autónoma por cada grupo de estudiantes, se desarrolla una pequeña actividad de comunicación digital o “icebreak” con la intención de que los participantes de cada grupo se presenten y empiecen a trabajar juntos (Guth, 2014).

Una vez que el grupo ya se ha familiarizado y tienen disponible la documentación del proyecto, se realizó un seminario formativo online durante una semana de la mano de varios profesores de universidad donde se desarrollará el proyecto, en este caso de la Politécnica de Cracovia, versando sobre los aspectos históricos, urbanísticos y arquitectónicos más relevantes para conocer la ciudad de Cracovia (Gallego, 2008).

Además, los profesores locales aportarán contenidos relevantes para su desarrollo y utilizarán ejemplos de actuaciones locales que permitan conocer de una forma más cercana la ciudad en la que se actúa. Los aspectos más relevantes serán grabados para que los alumnos puedan, de manera asíncrona, repasar los contenidos o ejemplos aportados.

FASE 03. Desarrollo del proyecto.

Durante cinco días, se realiza un workshop presencial en la ciudad que acoge la edición del proyecto (figura 3). En esta fase se potencia la adquisición de aspectos relacionados con la sensibilización del lugar, de sus ocupantes y de su cultura, para que los estudiantes de los diferentes países puedan trabajar juntos para completar tareas que cumplan objetivos de aprendizaje compartidos.

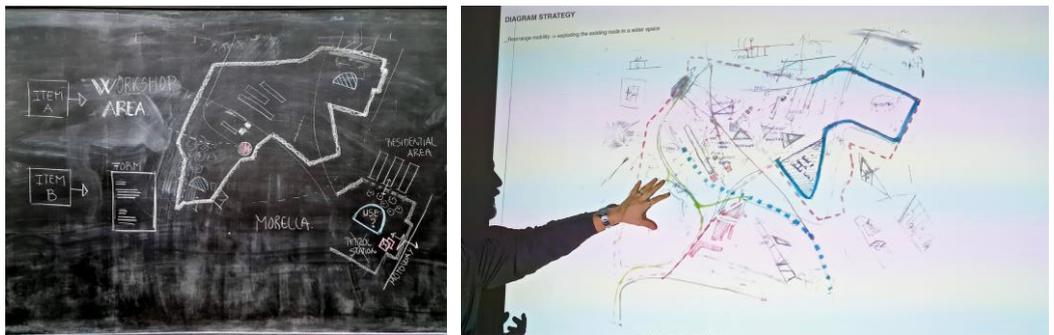


Fig. 3. Dibujo y presentación en el workshop presencial en Cracovia. Fuente: Autores

El workshop se desarrolla siguiendo el siguiente itinerario (figura 4):

Recepción estudiantes, presentación y exposición de las zonas de actuación para cada grupo.

Vivista in situ del lugar de la actuación para el reconocimiento del entorno.

Planteamiento de propuestas por los grupos.

Exposición de estrategias planteadas en formato Pecha Kucha (max 5 min de exposición)

Revisión por el grupo de profesores internacional.

Desarrollo de propuestas por los diferentes grupos.

Defensa pública, presentación de resultados y sesión crítica.



Fig. 4. Proceso de workshop presencial en Cracovia. Fuente: Autores

Resultados

Los resultados de aprendizaje obtenidos por esta experiencia, mas allá de la documentación y propuesta que cada grupo debe de alcanzar tras la finalización del workshop, han consistido en favorecer un trabajo colaborativo entre personas de diferente nacionalidad y cultura, para alcanzar mediante metodología presencial y online (figura 5), una solución final consensuada. Es por ello que se ha conseguido favorecer el aprendizaje de contenidos e intenciones con la docencia en línea de los seminarios, pero también a recabar la sensibilidad y aspectos no materiales relevantes para el proyecto mediante la presencialidad en el lugar de actuación, todo ello aderezado con el aprendizaje intercultural

De las encuestas realizadas, destaca como mayor ventaja el valor de los alumnos por una experiencia internacional más allá de las aulas, así como el poder poner en práctica los conocimientos adquiridos en sus respectivos estudios de grado a la vista de alumno de otras instituciones y nacionalidades. Respecto a las desventajas, aunque la experiencia de trabajar bajo diferentes perspectivas siempre ha sido positiva, se ha evidenciado, sobre todo al inicio

Metodología híbrida online y presencial a favor del aprendizaje cooperativo
Hybrid online and face-to-face methodology in favor of cooperative learning

del proyecto, que algunos alumnos experimentaban dificultad para adaptarse a sus compañeros, no tanto por el idioma como por la diferente forma de acercarse y trabajar en la problemática del proyecto, principalmente por la metodología aprendida según su procedencia.

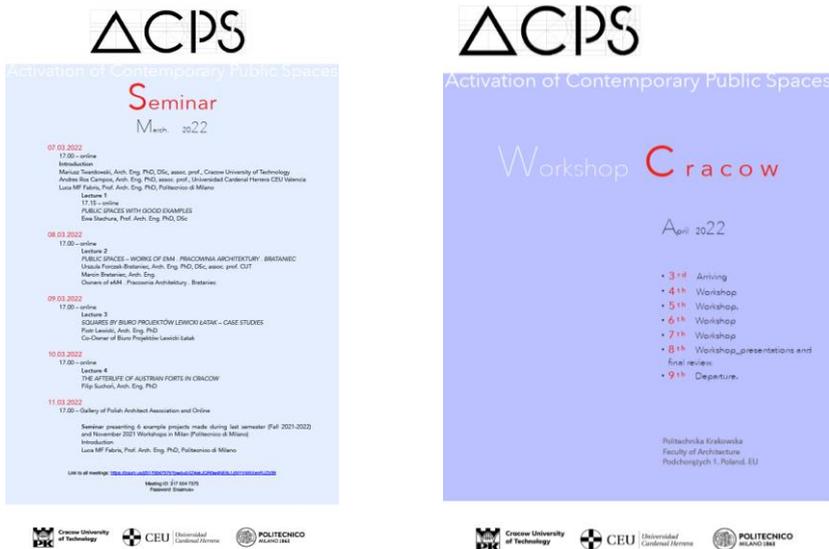


Fig. 5 Programa del seminario en línea y del taller presencial de Cracovia. Fuente: Autores.

Conclusiones

La primera conclusión más relevante a nivel docente es el alto nivel de satisfacción de los estudiantes de las tres instituciones por poder hacer una actividad presencial en una ubicación diferentes a su docencia habitual, llevando la docencia al exterior de las aulas. Simplemente, este hecho, ya ha permitido obtener la percepción de una alta motivación y grado de implicación de los alumnos.

El poder realizar un proyecto por parte de los alumnos en colaboración e interacción con personas de diferentes orígenes y culturas, pone en valor la formación y conocimientos adquiridos en sus respectivas instituciones.

Favorecer la obtención de resultados de aprendizaje en un ámbito con alto grado de internacionalización, permite desarrollar perspectivas globales y fomentar las competencias interculturales de los estudiantes.

Por otro lado, este tipo de actividades no solo favorecen al alumnado. La metodología COIL otorga la oportunidad a los docentes de aprender sobre sus propios supuestos pedagógicos, incorporando otra perspectiva a sus asignaturas e introduciendo la dimensión internacional e intercultural. El compartir experiencias docentes, metodologías y herramientas, enriquece la labor del docente, observando, escuchando y aprendiendo de los diferentes estilos de comunicación y aprendizaje.

La flexibilidad y capacidad de adaptación a nuevos entornos es otras de las habilidades adquiridas por los docentes y estudiantes, sobre todo para estos últimos por representar una de las competencias básicas en su labor como futuros profesionales.

Referencias

- CASTAÑO, C. (2003). “El rol del profesor en la transición de la enseñanza presencial al aprendizaje «on line»” en *Comunicar, Revista Científica de Comunicación y Educación*, 21, p 49-55. <https://www.redalyc.org/pdf/158/15802107.pdf>
- ESCHE, M. (2018). *Incorporating Collaborative Online International Learning (COIL) into Study Abroad Courses: A Training Design*. Trabajo Final de Master. Vermont, USA: SIT Graduate Institute in Brattleboro, <https://digitalcollections.sit.edu/capstones/3096>
- GALLEGO, M. J. (2008). “Comunicación didáctica del docente universitario en entornos presenciales y virtuales” en *Revista Iberoamericana de Educación*. 46/1. Consultado en <https://rieoei.org/RIE/article/view/2017>
- GARCÍA-PEÑALVO, F. (2020). “Modelo de referencia para la enseñanza no presencial en universidades presenciales” en *Campus Virtuales*, 9, vol 1, p. 41-56. Consultado en <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/1988>
- GOLD, S. (2001). “A constructivist approach to on-line training for on-line teachers” en *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 5 (1), p. 35-57. Consultado en <https://olj.onlinelearningconsortium.org/index.php/olj/article/view/1886/717>
- GUTH, S. (2014). Case studies from the COIL institute for globally networked learning in the humanities. New York: New York: State University of New York, Center for Collaborative Online International Learning http://coil.suny.edu/sites/default/files/coil_institute_case_studies.pdf
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. (26 de Marzo de 2020). Más de 156 millones de estudiantes están fuera de la escuela en América Latina debido al coronavirus, en *Mirada global Historias Humanas. ONU Cultura y educación*. <https://news.un.org/es/>
- POTTER T, BRAGADÓTTIR H. (2019). “Collaborative Online International Learning (COIL): a new model of global education” en *Routledge International Handbook of Nurse Education*. Londres: Routledge
- SUNY COIL CENTER, (2014). *Faculty Guide for Collaborative Online International Learning Course Development*, vol. 1.4. New York: State University of New York, Center for Collaborative Online International Learning, http://www.ufic.ufl.edu/uap/forms/coil_guide.pdf

La innovación como factor clave en los procesos de financiamiento a modelos de negocio sostenibles a través de inversiones de impacto en Colombia

Innovation as a key factor in the process of financing sustainable business models through impact investments in Colombia

Mauricio Martínez-Pérez

Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, mjmarper@correo.uis.edu.co

How to cite: Martínez-Pérez, M. 2022. La innovación como factor clave en los procesos de financiamiento a modelos de negocio sostenibles a través de inversiones de impacto en Colombia. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15735>

Abstract

Companies with sustainable business models seek to take advantage of the benefits provided by the market to contribute to solutions to social and environmental problems. Impact investors allocate capital to companies in order to obtain a financial return and generate a positive impact on society. The objective of this research is to formulate a conceptual relationship that explains innovation as a key factor in financing processes through the aforementioned investment. The research question is ¿what role does innovation play in financing processes through impact investments? For this, a qualitative methodology based on the Grounded Theory of systematic design is used. Subsequently, three business cases in Colombia are analyzed: the first one is an investor that supports companies with high impact, in strategy, sustainability and finance. The second is a company whose purpose is to offer health services seeking high quality, availability and consistently with the patient's ability to pay. Finally, the third case is an organization that finances the university education of young people through a model based on the future income of the student.

Keywords: *innovation, financing, impact investment*

Resumen

Las empresas con modelos de negocio sostenibles buscan aprovechar los beneficios que otorga el mercado para aportar a soluciones a problemas sociales y medioambientales. Por su parte, los inversionistas de impacto son aquellos que destinan capital a empresas con el fin de obtener un retorno

financiero y generar un impacto positivo a la sociedad. El objetivo de esta investigación es formular un relacionamiento conceptual que explique la innovación como factor clave en los procesos de financiamiento a través de la mencionada figura de inversión. La pregunta de investigación es ¿qué papel desempeña la innovación en los procesos de financiamiento a través de inversiones de impacto? Para ello se utiliza una metodología cualitativa basada en la Teoría Fundamentada de diseño sistemático. Posteriormente, se analizan tres casos empresariales en Colombia: el primero, es un inversionista que apoya empresas con alto impacto, en estrategia, sostenibilidad y finanzas. El segundo, es una empresa que tiene como propósito ofrecer servicios de salud buscando alta calidad, disponibilidad y que sean acordes a la capacidad de pago del paciente. Finalmente, el tercer caso es una organización que financia la educación universitaria de jóvenes a través de un modelo basado en los ingresos futuros del estudiante.

Palabras clave: *innovación, financiamiento, inversión de impacto*

Introducción

El incremento de la demanda de recursos en los sectores vulnerables de la sociedad, el cambio climático y una población mundial creciente, ha conllevado a analizar la posibilidad de plantear un cambio en las iniciativas empresariales tradicionales. Es por ello que las empresas de hoy en día, además de la rentabilidad, también deberían estar buscando un impacto positivo en la sociedad (Martínez-Pérez et al., 2017; Höchstädter y Scheck, 2015; Contreras y Bolívar, 2017). En línea con esto, existe la necesidad de fortalecer modelos de negocio donde todas las partes se beneficien, trabajando por equilibrar los componentes social, económico y ambiental (Bocken, 2015).

El interés de consolidar organizaciones que aborden este triple resultado conduce al concepto de sostenibilidad. Según Bocken (2015), las destrezas y motivaciones de un empresario sostenible son disímiles a las de uno convencional, ya que busca generar crecimiento y beneficio al contexto (Antarciu et al., 2018) que se traduce en desarrollo sostenible, el cual, desde el informe Brundtland de la Organización de las Naciones Unidas en 1987, ha sido entendido como aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades (Holden et al., 2017). En este orden de ideas, se involucra la generación de valor en beneficio de la sociedad, además de la obtención de resultados financieros positivos (Engert et al., 2016).

Sin embargo, la creación, el crecimiento y la consolidación de este tipo de organizaciones afrontan múltiples desafíos, siendo el acceso al capital un problema que ha sido identificado como una de las principales limitaciones (Antarciu et al., 2018). Es decir, la obtención de recursos financieros constituye un reto clave para empresas que pretenden impactar positivamente y de manera escalable a la sociedad y, simultáneamente, generar retornos

financieros (Glänzel y Scheuerle, 2016). Para Kickul y Lyons (2016), el financiamiento de empresas que involucren beneficio social y ambiental es un tema crucial, por lo cual lo catalogan como un campo prolífico de estudio.

El presente artículo pretende exponer la relación conceptual que explique la innovación como factor clave en los procesos de financiamiento a través de las inversiones de impacto en empresas con modelos de negocios que apunte hacia el desarrollo sostenible. Para ello, el texto se divide en secciones en las cuales se encontrarán los objetivos de la investigación, la metodología aplicada, los resultados obtenidos, las conclusiones logradas y las referencias utilizadas.

1.Objetivos

Los procesos de financiamiento de inversión directa, sin importar su índole, se caracterizan por ser una larga cadena de etapas evaluativas, donde no es fácil establecer con claridad y anticipación las dificultades que pueden afrontar las posibles empresas beneficiadas. Dicha complejidad se acrecienta aún más, si el financiamiento pretende generar impacto social adicional a un resultado económico a través del modelo de negocios apoyado (Martínez-Pérez et al., 2020). De hecho, autores como Glänzel y Scheuerle (2016) afirman que hay poco entendimiento en lo que concierne a este tipo de apalancamiento, que se le ha conocido más precisamente como financiamiento sostenible. La ausencia de un lenguaje común entre inversionistas y empresarios repercute en esta situación (Carè y Wendt, 2018).

En este campo, es donde surgen actores privados como los inversionistas de impacto cuyo propósito es apoyar financieramente organizaciones con el propósito de buscar retorno financiero y un impacto no financiero de una forma medible e intencional (Höchstädter y Scheck, 2015; Contreras y Barbosa, 2017; Agrawal y Hockerts, 2019). Poseen una orientación hacia causas compatibles con la sostenibilidad, ya que, a pesar de requerir un retorno monetario, aunque éste pueda ser más bajo a lo esperado usualmente por los inversionistas tradicionales, les permite a estos mostrar beneficios ambientales y sociales con sus acciones. Entonces, el propósito de lograr impacto no financiero los diferencia de las inversiones tradicionales, mientras que la aspiración de ganancia hace que marquen distancia con las donaciones o aportaciones puramente filantrópicas (Martínez-Pérez et al., 2017).

El objetivo de esta investigación es formular un relacionamiento conceptual que explique la innovación como factor clave en los procesos de financiamiento a través de la mencionada figura de inversión. Esto es, evidenciar la innovación como criterio relevante en un proceso de financiamiento de empresas con modelo de negocios sostenible. Con esto dicho, la pregunta de investigación es ¿qué papel desempeña la innovación en los procesos de financiamiento a través de inversiones de impacto?

2. Metodología

La metodología de este trabajo de investigación fue cualitativa a través de la técnica denominada Teoría Fundamentada (Grounded Theory) con el fin de obtener teoría emergente la cual provenga de los datos logrados de entrevistas semiestructuradas a inversionistas y líderes empresariales, aplicando el diseño sistemático planteado por Anselm Strauss y Juliet Corbin (2016). El estudio se desarrolló en el contexto colombiano mediante la mencionada metodología, la cual se muestra en la figura 1 tomada de Vivar et al. (2010).

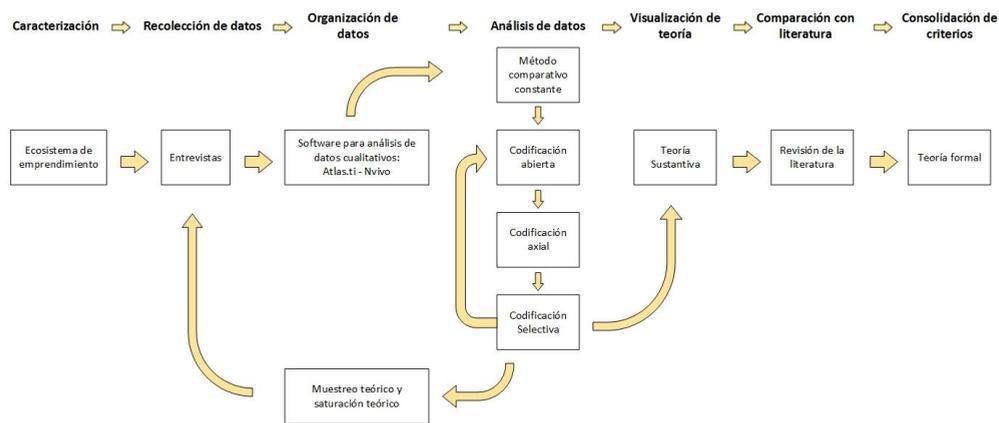


Fig. 1 Metodología: Teoría Fundamentada. Fuente: Vivar et al. (2010)

3. Resultados

En esta sección se exponen los tres casos analizados, los cuales se identifican con una letra E si son empresas o una letra I si son inversionistas. Además, estarán acompañadas por un dígito que sirve de numeración. Inicialmente, se explica la naturaleza de cada caso, posteriormente, se analiza el discurso y, finalmente, se muestra el relacionamiento conceptual para la innovación. Cabe mencionar que a lo largo de la sección se muestra el aporte de cada caso al logro de los resultados a través del desarrollo metodológico. Se presentan en negrita las palabras que se convirtieron en códigos luego del proceso abierto, axial y selectivo propio de la metodología.

Caso 1: Fundación Bolívar Davivienda (I1)

Identificado como un fondo de inversión de impacto, tiene un programa llamado *Emprende País* que apoya empresas con alto impacto en temas de estrategia, sostenibilidad y finanzas. Es socio fundador el *Fondo Inversor* a través del cual se hacen los apoyos económicos a empresas que tienen un impacto social y ambiental.

Caso 2: Lumni (E1) Es una empresa cuya misión es apoyar a jóvenes talentosos de América Latina para que mejoren su calidad de vida y el de sus familias a través de la financiación de su educación. Lumni le presta dinero al estudiante y este se compromete a pagar por un cierto tiempo un porcentaje fijo (aproximadamente un 15%) de su ingreso desde el momento en que se gradúa y comienza a trabajar, lo que quiere decir que Lumni recibe mayores ingresos si el egresado se ubica favorablemente en el mercado. Esta forma de apoyo resulta **innovadora** si se compara con la forma de financiación tradicional universitaria ya que representa un **cambio**. Actualmente tiene presencia en Chile, Colombia, México, Perú y Estados Unidos.

Caso 3: Bive (E2) Es una organización de tipo social con la filosofía de Muhammad Yunus (reinvertir las utilidades en generar impacto) que tiene como propósito ofrecer servicios de salud buscando tres lineamientos: alta calidad, oportunos y acordes a la capacidad de pago del paciente. Tiene dos líneas principales de acción, el primero es el *Plan Bive* el cual es una membresía que cubre al núcleo familiar, y el segundo es el desarrollo de proyectos sociales en salud enfocados a determinados grupos poblacionales. Planteamiento **novedoso** y se compara con el servicio tradicional en la generación de impacto social.

Un criterio que une a los inversionistas y a las empresas en procesos de financiación es la innovación en el modelo de negocios, lo cual es identificado por los entrevistados. Los inversionistas apostarán su dinero en empresas que “tengan elementos de **innovación**” (I1). Esto quiere decir que su modelo de negocios proponga algún **cambio** con respecto a lo tradicional que represente una **novedad** y permita marcar diferencia con la competencia. Por ejemplo, el presidente de la compañía dedicada a brindar acceso a educación en jóvenes en América Latina explica la característica que hace diferente su empresa:

“En esencia un préstamo es una manera de proveer recursos a una persona...a un estudiante en este caso; y el estudiante debe repagar la cantidad que se le dio más una tasa de interés. En el caso de Lumni es distinto, es una asociación con el estudiante, nosotros le damos al estudiante un dinero y el estudiante repaga un porcentaje de lo que gana por un periodo fijo de tiempo. Si le termina yendo muy bien, si se gradúa bien, si consigue trabajo, tiene mejores ingresos, va a pagar una mayor cantidad de dinero, y si finalmente no le va tan bien y se demora en conseguir trabajo o consigue un trabajo en el cual gana menos dinero, va a repagar menos dinero e incluso, puede pasar de que pague menos del dinero que nosotros le dimos. Pero esto está bien, nosotros realmente tomamos el riesgo del estudiante sabiendo que a unos les va a ir mejor y a otros les va a ir menos bien” (E1)

Para el caso expuesto en esta cita, se presenta un esquema de financiación de estudios que puede identificarse como **innovador**, porque plantea un esquema de funcionamiento “distinto” (E1) al sistema tradicional. En otro caso, se le preguntó a una emprendedora “¿Qué elementos fueron decisivos para que estas personas (inversionistas) se decidieran por

ustedes?” y su respuesta evidencia la relación estrecha que debe existir entre el modelo de negocio y la **innovación**: “Primero, tener un modelo de negocios claro e **innovador** que realmente solucione una necesidad real” (E2). Esta persona respondió listando los aspectos clave que fueron decisivos para la inversión, y basada en su experiencia, ponderó en primer lugar la **innovación**. Dada la importancia de la **innovación** como un elemento identificador por los entrevistados, entonces se convierte en un criterio de financiación cuyas relaciones conceptuales se encuentra en la red semántica de la figura 2 y cuya explicación a través de preguntas se muestra en la tabla 1.

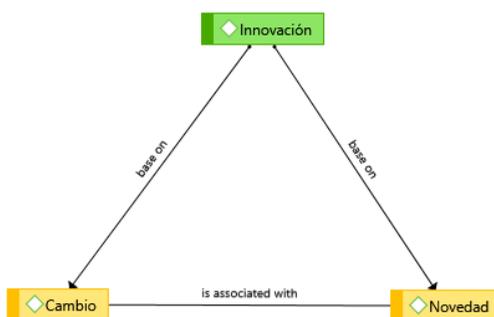


Fig. 2. Relacionamiento conceptual para la innovación Fuente: autor

Tabla 1. Explicación conceptual

Criterio	Concepto	Preguntas
Innovación	Cambio	¿Cuál es la característica que hace innovador su modelo de negocios?
		¿Por qué la innovación propuesta representa un cambio respecto a lo tradicional?
	Novedad	¿Por qué el cambio que ofrece la empresa podrá ser valorado por los clientes?
		¿El cambio propuesto representa una novedad en el mercado?

Conclusiones

En la literatura resulta inevitable la presencia de la innovación en definiciones de emprendimiento, incluso desde las clásicas como la Schumpeter (1950). Esto fortalece el entendimiento de los criterios que definen el proceso de inversión de impacto hacia modelos de negocio sostenibles. Su vínculo conceptual y práctico con el mundo corporativo se ve apoyado por la estrategia empresarial honrando su componente de largo

plazo (Van Marrewijk, 2003), lo cual debe estar cimentado como una de las características que resultan necesarias para el inversionista.

La innovación desempeña un papel preponderante porque busca generar cambio y novedad. Las empresas que aspiran a dicho financiamiento deben sustentarse en modelos de negocio distintos donde pueda evidenciarse características identificables y propias en cuando a aspectos como la oferta, plataformas, soluciones, clientes, experiencias, procesos, conexiones, organización y cadena de suministro. Igualmente, se debe tener claridad de la justificación que indique la razón por la cual la innovación propuesta genera transformación de lo previamente existente en el mercado. De esta manera se logra el valor suficiente que lleve al cliente a efectuar la compra del producto o servicio, convirtiéndose en una novedad dadas las características reconocibles que se convierten en ventajas competitivas.

Referencias

- AGRAWAL, A., & HOCKERTS, K. (2019). Impact investing strategy: managing conflicts between impact investor and investee social enterprise. *Sustainability*, 11(15), 4117.
- ANTARCIUC, E., ZHU, Q., ALMARRI, J., ZHAO, S., FENG, Y., & AGYEMANG, M. (2018). Sustainable venture capital investments: An enabler investigation. *Sustainability*, 10(4), 1204.
- BOCKEN, N. (2015). Sustainable venture capital—catalyst for sustainable start-up success? *Journal of Cleaner Production*, 108, 647-658.
- CARÉ, R., Y WENDT, K. (2018). *Social Impact Investing Beyond the SIB*. Cham: Palgrave Macmillan.
- CONTRERAS, O., Y BARBOSA, A. (2017). Financiación al Desarrollo Sostenible a través de Inversiones de Impacto (II): Hacia la Construcción de un Framework Teórico. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 13(24), 52-69.
- CONTRERAS, O., Y BOLÍVAR, G. (2017). Financiación de Triple Resultado: Potente Motor del Emprendimiento Social. *Revista de Economía & Administración*, 14(1), 46-62.
- ENGERT, S., RAUTER, R., Y BAUMGARTNER, R. (2016). Exploring the integration of corporate sustainability into strategic management: A literature review. *Journal of Cleaner Production*(112), 2833–2850.
- GLÄNZEL, G., Y SCHEUERLE, T. (2016). Social Impact Investing in Germany: Current Impediments from Investors' and Social Entrepreneurs' Perspectives. *VOLUNTAS: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, 4(27), 1638-1668.
- HÖCHSTÄDTER, A., & SCHECK, B. (2015). What's in a Name: An Analysis of Impact. *Journal of Business Ethics*, 132(2), 449-475.
- HOLDEN, E., LINNERRUD, K., Y BANISTER, D. (2017). The imperatives of sustainable development. *Sustainable Development*, 25(3), 213-226.
- KICKUL, J., Y LYONS, T. (2016). *Understanding Social Entrepreneurship: The Relentless Pursuit of Mission in an Ever-Changing World*. New York: Routledge.

- MARTÍNEZ-PÉREZ, M., AVELLA-PEDRAZA, A., Y CONTRERAS-PACHECO, O. (2020). Emprendimientos sostenibles e inversionistas de impacto. *Dimensión Empresarial*, 18(4).
- MARTÍNEZ-PÉREZ, M., PEDRAZA-AVELLA, A., Y CONTRERAS-PACHECO, O. (2017). La inversión de impacto como medio de impulso al desarrollo sostenible: una aproximación multicaso a nivel de empresa en Colombia. *Estudios Gerenciales*, 33(142), 13-23.
- STRAUSS, A., Y CORBIN, J. (2016). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Universidad de Antioquia.
- VAN MARREWIJK, M. (2003). Concepts and definitions of CSR and corporate sustainability: Between agency and communion. *Journal of business ethics*, 44(2-3), 95-105.

La innovación en la Industria Biotecnológica Cubana

The innovation in the Cuban Biotechnological Industry

Onailis Oramas-Santos ^a, Lourdes Canós-Darós ^b, Maritza Ortiz-Torres ^c, Eugenia Babiloni ^d

^aFacultad de Economía, Universidad de La Habana (Cuba), onailisos@fec.uh.cu; ^bDepartamento de Organización de Empresas, Universitat Politècnica de València (España), loucada@omp.upv.es;

^cFacultad de Economía, Universidad de La Habana (Cuba), maritza@fec.uh.cu; ^dDepartamento de Organización de Empresas, Universitat Politècnica de València (España), mabagri@omp.upv.es.

How to cite: Oramas-Santos, O.; Canós-Darós, L.; Ortiz-Torres, M.; Babiloni, E. 2022. La innovación en la Industria Biotecnológica Cubana. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15738>

Abstract

The Cuban Biotechnology Industry (IBC), since its emergence, has revealed growing achievements in terms of inventions, with the innovative element being a key principle to guarantee its survival. This paper, after compiling scientific publications on innovation in the IBC, examines the recurrent lines of research or topics of interest during the last five years, as well as the main challenges and research gaps. The main results identify that the most researched biotechnology application is related to human health, and that studies on innovation in this industry have focused on innovation as a strategic variable and the measurement of innovation capabilities. The main challenges continue to focus on obtaining funding for innovation, on closing the research-production-commercialisation cycle, on attracting the highly qualified human resources that this industry demands, and on overcoming the culture that indicates that innovation is only equal to new technology. Topics such as university-IBC linkages, open innovation in the IBC and how to generate linkages or linkages with other actors in the economic and social life of the country have not been investigated to date.

Keywords: *biotechnology, Cuba, IBC, innovation.*

Resumen

La Industria Biotecnológica Cubana (IBC), desde su surgimiento, ha revelado logros crecientes en términos de invenciones, siendo el elemento innovador un principio clave para garantizar su supervivencia. Este trabajo, tras recopilar las publicaciones científicas referidas a la innovación en la IBC, examina las

líneas de investigación recurrentes o tópicos de interés durante los últimos cinco años, así como los principales retos y vacíos de investigación. Como principales resultados se identifica que la aplicación biotecnológica más trabajada es la relacionada con la salud humana, así como que los estudios de la innovación en esta industria han estado referidos a la innovación como variable estratégica y a la medición de las capacidades de innovación. Los principales retos continúan centrándose en la obtención del financiamiento a la innovación, en el cierre del ciclo investigación-producción-comercialización, en la captación de los recursos humanos altamente calificados que demanda esta industria, así como en superar la cultura que indica que innovación es sólo igual a nueva tecnología. Tópicos como la vinculación Universidad-IBC, la innovación abierta en la IBC y cómo generar vinculaciones o encadenamientos con otros actores de la vida económica y social del país, no han sido investigados hasta la fecha.

Palabras clave: *biotecnología, Cuba, IBC, innovación.*

Introducción

La economía cubana, desde sus inicios, ha enmarcado su desenvolvimiento aferrándose a sectores específicos y a relaciones comerciales con países determinados. Así, hasta finales de la década de los 80, el foco lo constituían *commodities* como el azúcar y el níquel, y la dependencia fundamental era hacia la economía soviética. Con el derrumbe del bloque soviético fue necesario repensar las tácticas de negocios que hasta entonces se venían aplicando en Cuba. Se decide en este momento replicar la misma estrategia de focalización en un producto o sector que impulsara al resto de los actores de la economía, y le correspondió a la Industria Biotecnológica Cubana (IBC) hacerse cargo de esta tarea.

Mauri & Romero (2013) sitúan a la IBC como un sector estratégico cuyas actividades se desarrollan de forma integrada, teniendo en cuenta estándares regulatorios internacionales, y en el que juega un rol importante la capacidad innovadora, dada su alta relación influencia-dependencia. Asimismo, Villena et al. (2020) reconocen que el correcto vínculo entre la biotecnología y la innovación resulta en un crecimiento sostenible para la industria y las naciones.

Las fuentes y modelos de innovación revelados en la literatura son disímiles, y algunos más explotados que otros en el sector biotecnológico. Asimismo, a medida que avanzan los años, estos se han ido modificando paulatinamente y nuevas formas han surgido. Sin embargo, la IBC no ha avanzado según el ritmo que debería, a pesar de contar con la mayoría de las pocas empresas de base tecnológica que existen en Cuba y con un personal altamente calificado reconocido en OMS (2015).

Tales hechos incitan a investigar acerca de los orígenes, fuentes y destinos de la IBC, y de la innovación como proceso dentro de esta, lo que resulta ser el tema de investigación en este

artículo. En tal sentido, las preguntas que se pretenden responder son: ¿cuáles han sido las áreas de aplicaciones biotecnológicas más trabajadas por la IBC?; ¿cuáles han sido los principales resultados en cuanto a innovación se refiere?; ¿qué retos tiene por delante la IBC como sector innovador?; ¿cuáles constituyen posibles líneas de investigación futuras respecto a la relación IBC-innovación?

Para dar respuesta a estas interrogantes, la sección dos se enfocará en esclarecer los objetivos de este trabajo. La sección tres resumirá la metodología aplicada, cuyos resultados se reflejan en el apartado cuatro. La última sección ofrecerá las conclusiones del estudio.

1.Objetivos

El objetivo general que se persigue en este artículo es identificar las recurrencias y lagunas en la investigación referente a la innovación en la IBC. Los objetivos específicos se concretan en (1) caracterizar el sector biotecnológico cubano, y los estudios de la innovación en este; (2) reconocer los retos de la IBC como industria innovadora; y (3) advertir nichos a explotar en futuras investigaciones.

2.Metodología

La metodología de trabajo aplicada en esta investigación se resume en tres etapas como se muestra en la Fig. 1: búsqueda de publicaciones, filtrado de documentos resultantes, y análisis de contenido de las fuentes seleccionadas.

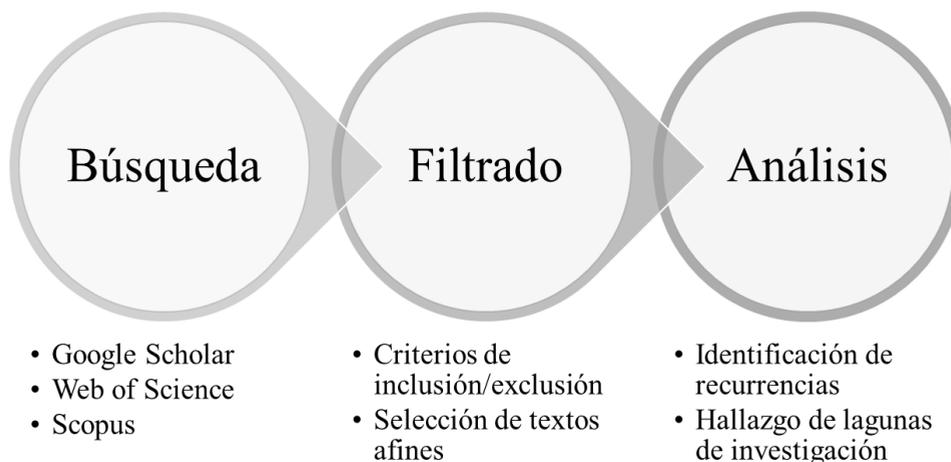


Fig. 1 Metodología aplicada en la investigación.

Para la búsqueda fueron consultadas tres bases de datos aplicando como criterios de inclusión/exclusión las palabras clave (biotecnología, Cuba, sector biotecnológico Cuba, industria biotecnológica Cuba; en español, inglés y francés), el idioma (español, inglés y

francés), un período diez años anteriores a 2022 según recomendación de varios autores (Carrizo & Moller, 2018; Codina, 2019; Gómez-Cedeño et al., 2014), y el tipo de publicación (artículo de revista y capítulo de libro, en acceso abierto). Finalizada esta fase y tras eliminar publicaciones duplicadas, se procedió al estudio del contenido de los trabajos.

3.Resultados

Tras aplicar la metodología descrita en el apartado anterior, fueron identificados 20 documentos que abordan, en alguna medida, el tema de estudio. Todos están escritos en idioma español y solamente dos aparecen publicados en bases de datos indexadas.

Según datos ofrecidos en OMPI (2021), la solicitud de títulos de propiedad industrial (patentes, marcas y modelos institucionales) por parte de empresas cubanas mantiene un comportamiento de altas y bajas con tendencia creciente en el período 2011-2020, siendo los principales solicitantes el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB), el Centro de Inmunología Molecular (CIM), el Centro de Neurociencias de Cuba (CNEURO) y el Instituto Finlay de Vacunas (IFV), todos pertenecientes a la IBC.

De las 34 empresas de la IBC, la mayoría se dedica a la biotecnología médica o de la salud humana. Solo un centro estudia la biotecnología vegetal (García, 2018). Todas estas organizaciones se clasifican como empresas de integración total, es decir, que desarrollan el ciclo completo de creación de la idea, su desarrollo, manufactura y comercialización, cubriendo de esta manera toda la cadena de valor, desde las materias primas hasta la distribución (Festel, 2010; March et al., 2007). Se caracterizan por una innovación radical y por un proceso de desarrollo de la innovación largo y costoso, de ahí que requieran de altos niveles de inversión (Castro et al., 2016).

Una de las áreas en las que más se ha investigado en la IBC es el desarrollo de vacunas para el tratamiento del cáncer, sobre todo aquellos con mayor impacto en la población cubana: pulmón, próstata, mama y colon. También ha sido importante para el crecimiento de la IBC la asociación con terceros países para la realización de experimentos, pruebas y ensayos clínicos, siendo un caso fructífero de estas alianzas el registro en el 2008 en Argelia del HEBERPROT-P, único medicamento en el mundo eficaz en el tratamiento de las úlceras del pie diabético.

Un ejemplo de los avances en las relaciones con otros países lo constituyen la aprobación en los EE.UU a finales del 2007 de un ensayo clínico con pacientes pediátricos, utilizando el anticuerpo monoclonal Nimotuzumab para el tratamiento de tumores avanzados de cabeza, cuello y cerebro; y la emisión por el gobierno de ese país de una licencia especial para la transferencia (desde Cuba) de la tecnología de una vacuna terapéutica para el cáncer del pulmón (Lage-Dávila, 2007).

Todos los logros referentes a la introducción de nuevos productos que ha alcanzado la IBC, son considerados innovaciones radicales en los trabajos de Núñez Jover & Figueroa Alfonso (2014) y de Roca González & Díaz Fernández (2020). Asimismo, la obtención de patentes

se entiende como una acción que incentiva la innovación, en tanto confiere a las empresas derechos exclusivos sobre su producto durante un plazo determinado, lo que le permite disfrutar de los beneficios de su actividad innovadora durante el período que dura la exclusividad (OMPI, 2021).

En lo que a publicaciones que relacionan la innovación y la IBC se refiere, gran parte de los estudios tienen como factor común la detección de la necesidad de desarrollar la innovación tecnológica y a los efectos de las transferencias de tecnología innovadora extranjera (Alfonso Rodríguez & Chapis Cabrera, 2018; Espinosa-Valdés et al., 2017; Núñez Jover & Fernández González, 2021; OMS, 2015; Rodríguez Batista & Núñez Jover, 2021).

Los autores Espinosa-Valdés et al. (2017), Mauri & Romero (2013), Núñez Jover & Fernández González (2021), OMS (2015) y Roca González & Díaz Fernández (2020) se refieren a la importancia de crear, en los centros que pertenecen al sector biotecnológico, ciertas capacidades de innovación necesarias, entre las que destacan la capacidad de aprendizaje, de I+D+i, de asignación de recursos, de organización, gerencia, producción, comercialización y planeación estratégica en las empresas. La última de estas capacidades es analizada también por Delgado Fernández et al. (2020) y Rodríguez Batista & Núñez Jover (2021), quienes hacen alusión, además, a la relevancia de tener identificada una estrategia de innovación en cada entidad y para cada producto, de acuerdo a sus características y condiciones, siendo una de las recomendadas la negociación de intangibles.

Núñez Jover & Fernández González (2021) consideran innovadora la reorientación hacia la investigación y desarrollo de nuevos productos en función de reducir los efectos de la pandemia covid-19. En este sentido son relevantes los esfuerzos del IFV con las tres variantes de la vacuna Soberana y el CIGB con la vacuna Abdala. Estas innovaciones pueden ser catalogadas, además, como innovaciones sociales por su amplio impacto en la sociedad cubana.

Delgado Fernández et al. (2020) estudia las formas de medición de la innovación y concluye que estas se encuentran fragmentadas e incompletas. De igual manera analiza los objetivos de la innovación e identifica como más importantes a través de una encuesta, el reemplazo y la extensión de la gama de productos. Concluye que “la innovación junto a la diversificación, el liderazgo y los estándares elevados de calidad constituyen la base de la conexión de la ciencia con la economía en los centros de biotecnología vinculados a la salud” (p. 15).

Roca González & Díaz Fernández (2020) y Rodríguez Batista & Núñez Jover (2021) hacen hincapié en el financiamiento a la innovación en la IBC. Estos autores no consideran la captación de financiamiento en sí como una acción innovadora, pero aportan datos relevantes del destino de algunos fondos que han recibido ciertas empresas de la IBC. No constituyen estudios generalizadores del sector pero sí ofrecen ideas de los orígenes del capital que se invierte en esta industria.

Si bien es cierto que este es uno de los pocos sectores que muestra cierto dinamismo positivo en lo referente a la actividad económica de la mayor de las Antillas, incluyendo el período

posterior a la aparición de la covid-19 (CEPAL, 2021), esto no significa que no hayan aspectos en los que mejorar.

En este sentido, es necesario fomentar la cultura de la innovación en todos los centros, investigadores y trabajadores del sector, además de en el resto de los actores que forman parte de la cadena de valor de los productos pertenecientes a esta industria. Lograr incorporar en el subconsciente de las personas que innovación es más que tecnología, sería un avance y, en consecuencia, un motor impulsor de nuevos y mejores resultados de la IBC, con efectos nacionales e internacionales, pues la cura a las dolencias es algo que atañe a la comunidad global.

Como sector innovador es relevante también no tener un comportamiento reactivo ante las enfermedades o carencias de la sociedad, sino además, es conveniente que se logren manifestaciones proactivas en cuanto a la creación de nuevos tratamientos, lo cual se entiende como innovación disruptiva en tanto se crean curas para dolencias que hoy no existen, pero muy probablemente existirán en el futuro dados los comportamientos actuales de los individuos.

La innovación en la gerencia y administración de las empresas de la IBC es también un reto significativo. Lograr que la gestión de la innovación sea más que un ejercicio de benchmarking entre empresas, que esta sea promovida y fomentada por los beneficios transversales y multiactorales que genera y partiendo de carencias y soluciones propias, es un camino que no tiene por qué ser largo ni tropeloso, más bien solo necesita una dosis de positivismo, voluntad y responsabilidad para con las funciones de cada cargo empresarial.

La obtención de financiamiento a los proyectos y productos generados por la IBC continúa siendo una tarea ardua, en tanto las características propias del ciclo investigación-desarrollo-producción-comercialización de los productos y servicios lo hacen costoso, prolongado y arriesgado, a lo cual se le añaden otros elementos del entorno, como la credibilidad del país. Innovar no solo en productos, sino en la forma de presentación de estos a posibles inversionistas y en opciones de financiación que capten recursos tanto nacionales como foráneos que permitan el cierre del ciclo, es también un desafío de las empresas del sector.

Por último, fomentar el interés de los jóvenes por las tareas que se desarrollan en esta industria, y crear las habilidades necesarias en ellos, es un elemento que garantiza la sostenibilidad, calidad y rentabilidad del sector. Esto implica, en cierta medida, enseñarlos también a innovar en lugar de replicar, lo cual podría ser una tarea pendiente del sistema educativo.

Conclusiones

En este documento, tras estudiar el contenido de las publicaciones que relacionan a la IBC con el concepto de innovación, se identifican algunas lecciones meritorias de puntualizar.

Se reconoce el papel que ha tenido, y continúa teniendo, la IBC para la economía cubana y la comunidad mundial, dadas las innovaciones radicales en productos que se han logrado a lo largo de los años. Las investigaciones publicadas se han enfocado en analizar, fundamentalmente, las innovaciones en el sentido tecnológico, la medición de la innovación

y de las capacidades de innovación, las formas empleadas para financiar la innovación en la IBC, así como los objetivos de la innovación, reflexionando sobre el rol estratégico de esta.

Asimismo se han identificado los retos de la innovación en la IBC, como parte de los cuales se encuentra la continuidad en la captación de ingresos, el fomento de una cultura organizacional innovadora, la proactividad en las acciones, el cambio en la mentalidad de gestores y administradores, la captación de financiamiento y la formación de personal altamente calificado e innovador.

Se consideran posibles temáticas de estudio en investigaciones posteriores el análisis de las políticas de distribución de financiamiento dentro de la IBC, dado que se presume, según datos ofrecidos por Rodríguez Batista & Núñez Jover (2021), que prima una política de proporciones en vez del estudio de los impactos y rentabilidades esperadas de cada proyecto. Asimismo debe considerarse la profundización en el estudio de la vinculación universidad-IBC y el impacto de la innovación abierta en esta industria, dado que esta forma de innovar permite flujos de conocimientos internos y externos de manera que se extraiga el valor más destacado del potencial innovador (Chesbrough, 2006). Otros tópicos de interés podrían ser el impacto de la creación de observatorios de innovación en la IBC, la estimación del valor creado por el componente innovador de las ventas de cada empresa perteneciente al sector, la pertinencia de la puesta en práctica de sistemas de pago en función de las innovaciones introducidas así como de incentivos fiscales por el mismo concepto, así como el papel de la innovación en la cadena de valor de los productos biotecnológicos.

Referencias

- ALFONSO RODRÍGUEZ, V., & CHAPIS CABRERA, E. (2018). Desarrollo de la biotecnología en algunos países latinoamericanos. *III Congreso Virtual Internacional Desarrollo Económico, Social y Empresarial en Iberoamérica*, 504. <https://www.eumed.net/actas/index.html>
- CARRIZO, D., & MOLLER, C. (2018). Estructuras metodológicas de revisiones sistemáticas de literatura en Ingeniería de Software: Un estudio de mapeo sistemático. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 26, 45-54. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052018000500045>
- CASTRO, S., LÓPEZ, V., & GUERRA, G. (2016). Propuesta de modelo de negocio base para las empresas de biotecnología en México. *Revista Global de Negocios*, 4(4), 29-51.
- CEPAL. (2021). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe* (N.º 2021; pp. 1-7). CEPAL.
- CHESBROUGH, H. (2006). Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial. En *Open innovation: Researching a new paradigm* (Chesbrough HW, Vanhaverbeke W, West J). Oxford University Press.
- CODINA, L. (2019). *Taller de bases de datos académicas Scopus, WoS y Mendeley*. 91.
- DELGADO FERNÁNDEZ, M., LAGE-DÁVILA, A., OJITO MAGAZ, E., ESPINOSA VALDÉS, M. M., & ARIAS ORMAZA, M. Á. (2020). Visión de la innovación en un centro cubano de la biotecnología aplicada a la salud. *Revista Cubana de Salud Pública*, 46(1), e1941.

- ESPINOSA-VALDÉS, M. M., LAGE-DÁVILA, A., & DELGADO-FERNÁNDEZ, M. (2017). Evolución de la gestión organizacional en un centro cubano de la biotecnología. *Ingeniería Industrial*, XXXVIII(3), 311-322.
- FESTEL, G. (2010). Industrial biotechnology: Market size, company types, business models, and growth strategies. *Industrial Biotechnology*, 6(2), 88-94.
- GARCÍA, D. (2018). *Vínculo Universidad-Empresa*. Tercer Congreso Internacional en Economía, Contabilidad y Administración, La Habana.
- GÓMEZ-CEDENO, M., CASTÁN, J.M., & GUITART-TARRÉS, L. (2014). La importancia de los recursos humanos en la cadena de suministro. *Dirección y Organización*, 54, 13-25.
- LAGE-DÁVILA, A. (2007). Biotecnología en Cuba. *Cubadebate*, 1.
- MARCH, I., SEOANE, J. R., & YAGÜE, R. M. (2007). Modelos de negocios en las empresas de biotecnología: Análisis comparativo entre España y los países líderes. *Journal of Technology, Management and Innovation*, 2, 108-117.
- MAURI, M., & ROMERO, I. (2013). Actuación estratégica para el sostenimiento del liderazgo de la industria biotecnológica de Cuba. *Biotecnología Aplicada*, 30(4), 299-304.
- NÚÑEZ JOVER, J., & FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, A. (2021). Universidad, investigación e innovación en el enfrentamiento de la pandemia: Una mirada a Cuba. *Universidades*, 72(90), 39-53. <https://doi.org/10.36888/udual.universidades.2021.90.583>
- NÚÑEZ JOVER, J., & FIGUEROA ALFONSO, G. (2014). Biotecnología y sociedad en Cuba: El caso del Centro de Inmunología Molecular. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 6(10), 11-24. <https://doi.org/10.22430/21457778.432>
- OMPI. (2021). *Datos y cifras de la OMPI sobre PI* (Perfiles estadísticos de los países, p. 54). Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. https://www.wipo.int/ipstats/es/statistics/country_profile/profile.jsp?code=CU
- OMS. (2015). *Experiencia cubana en la producción local de medicamentos, transferencia de tecnología y mejoramiento en el acceso a la salud*. OMS.
- ROCA GONZÁLEZ, C., & DÍAZ FERNÁNDEZ, I. (2020). Capacidades de innovación: Análisis para la industria biotecnológica en Cuba. *International Journal of Cuban Studies*, 12(1), 97-118. <https://doi.org/10.13169/intejcubastud.12.1.0097>
- RODRÍGUEZ BATISTA, A., & NÚÑEZ JOVER, J. R. (2021). El sistema de ciencia, tecnología e innovación y la actualización del modelo de desarrollo económico de Cuba. *Revista Universidad y Sociedad*, 13, 7-19.
- VILLENA, G. K., HERNÁNDEZ- MACEDO, M. L., & SAMOLSKI, I. (2020). Biotecnología e innovación. *Revista Peruana de Biología*, 27, 3-4.

Impacto del uso de la APP GROW GREEN, como recurso tecnológico didáctico, en la población educativa del distrito de Benicalap

Impact of the use of the APP GROW GREEN, as a didactic technological resource, on the educational population of the Benicalap district

Carla Maria Tudorie^a, María Vallés-Planells^b, Eric Gielen^c, Francisco Galiana^d, Gersón Beltrán^e, Jordi Diaz Maiquez^f

^aUniversitat Politècnica de València, cartu@upv.es; ^bUniversitat Politècnica de València, convalpl@agf.upv.es; ^cUniversitat Politècnica de València, egielen@urb.upv.es; ^dUniversitat Politècnica de València, fgaliana@agf.upv.es; ^eUniversidad Oberta de Catalunya,; gerson.beltran@playgoxp.com; ^fUniversidad Oberta de Catalunya,; jordi.diaz@playgoxp.com.

How to cite: Tudorie, C.M.; Vallés-Planells, M.; Gielen, E.; Galiana, F.; Beltrán, G.; Diaz Maiquez, J. 2022. Impacto del uso de la APP GROW GREEN, como recurso tecnológico didáctico, en la población educativa del distrito de Benicalap. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15741>

Abstract

The motivation and involvement of students in learning are fundamental in their training and in the development of the competences proposed by the European Education Area. The introduction of innovative teaching materials in the use of urban green infrastructure as an educational environment are didactic strategies, successfully described in the literature, which can help in this sense. The objective is to analyse the impact of the use of the APP GROW GREEN, as a didactic technological resource in the educational population of the district of Benicalap. Specifically, a proposal is presented for a population recruitment strategy with the aim of educating the public formally and informally using an eco-conscious tool, which is the result of one of the dissemination actions of the pilot projects of the H2020 Grow Green project. In order to disseminate the use of the app, a series of activities and workshops have been organised with the app since February 2020, and an increase in the overall frequency of visits and interaction with the points of interest (location of local flora and fauna) has been observed, especially those geolocated within the Benicalap park and in the area of the pilot projects. The app has been used as a formal education resource in an activity in the Benicalap park by primary school pupils and a general satisfaction

and motivation for learning through the games has been observed. The intention is to look for other ways of dissemination to extend its use outside the educational activities organised by schools, because the app has potential in promoting participation in teaching-learning processes, in monitoring the benefits of green strategies and in social impact studies.

Keywords: *dissemination, training, information, mobile app, informal education, urban green infrastructure*

Resumen

La motivación y la implicación del alumnado para el aprendizaje son fundamentales en su formación y en el desarrollo de las competencias propuestas por el Espacio Europeo de Educación. La introducción de materiales docentes innovadores en el uso de la infraestructura verde urbana como entorno educativo son estrategias didácticas, descritas con éxito en la literatura, y que pueden ayudar en ese sentido. El objetivo es analizar el impacto del uso de la APP GROW GREEN, como recurso tecnológico didáctico en la población educativa del distrito de Benicalap. En concreto, se presenta una propuesta de estrategia de captación de población con el objetivo de educar al público formal e informalmente usando una herramienta eco-consciente, que es el resultado de una de las acciones de divulgación de los proyectos pilotos del proyecto H2020 Grow Green. Con el fin de difundir el uso de la app, desde febrero de 2020 se han organizado una serie de actividades y talleres con la app, y se ha observado un incremento en la frecuencia general de visitas y en la interacción con los puntos de interés (localización de flora y fauna local), especialmente los que están geolocalizados dentro del parque de Benicalap y en la zona de los proyectos piloto. La app ha sido usada como recurso de educación formal en una actividad en el parque de Benicalap, por los alumnos de primaria y se ha observado una satisfacción y motivación general para el aprendizaje a través de los juegos. La intención es buscar otras vías de difusión para ampliar su uso fuera de las actividades docentes organizadas por centros escolares, porque la app tiene potencial en el fomento de la participación en procesos de enseñanza-aprendizaje, en el seguimiento de los beneficios de las estrategias verdes y en los estudios de impacto social.

Palabras clave: *difusión, formación, información, app móvil, educación informal, infraestructura verde urbana*

Introducción

Hoy en día, la participación pública y la divulgación de los resultados de las acciones de los proyectos europeos son fundamentales, aumentando su capacidad transformadora y el impacto social de sus resultados. El objetivo de este estudio es analizar el uso de una aplicación móvil, conocida como APP GROW GREEN, para la difusión de los beneficios de la implementación de las NBS (soluciones basadas en la naturaleza en el entorno urbano). La app es uno de los resultados de las acciones del proyecto Horizon 2020 Grow Green, que tiene como objetivo promover las NBS ante el cambio climático y alcanzar la sostenibilidad (Tudorie et al., 2020).

En el contexto docente, se ha demostrado la eficacia del empleo de métodos proactivos como los juegos o la gamificación. Por ejemplo, los videojuegos como elemento motivador para favorecer el aprendizaje en el aula (Aznar-Díaz et al., 2017), o juegos de estrategia que ayudan al alumnado a colaborar y trabajar mientras está asimilando conceptos complejos, que a veces son difíciles de visualizar (Gielen et al., 2020). En este trabajo, la infraestructura verde se convierte en un entorno educativo al aire libre, donde la app se emplea como una herramienta didáctica de introducción de los conocimientos al alumnado sobre la biodiversidad local y se fomenta su motivación e interés por el medio natural. Los resultados del uso de la APP GROW GREEN pertenecen a dos niveles de análisis. El primero analiza los datos globales, mientras que el segundo se centra en la experiencia de la visita del alumnado de sexto de primaria con los profesores al parque de Benicalap, Valencia. La app ha sido creada para todo tipo de público, pero, según la experiencia física del parque y las propuestas para el currículo educativo, se recomienda su uso para el alumnado de Educación Primaria e incluso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

1. Objetivos

Este trabajo tiene como objetivo analizar la funcionalidad de la APP GROW GREEN como herramienta pedagógica lúdica en un entorno urbano de infraestructura verde y el nivel del disfrute de la misma. Se estudia los resultados del manejo de esta herramienta tecnológica para la construcción de conocimiento del entorno natural en la población educativa del distrito de Benicalap. A su vez, se busca una estrategia de captación del interés del público general, que puede tener, o no, una formación ambiental o científica. Como objetivos específicos, se plantean los siguientes:

1. Estudiar el alcance formativo de la comunidad en cuestiones ambientales, como la biodiversidad local después de desarrollar actividades de difusión de la APP GROW GREEN a través del grado de interacción del público con la app durante el período comprendido entre septiembre de 2020 y marzo de 2022. Se espera despertar el interés del público educativo sobre el entorno natural urbano y la motivación para realizar actividades didácticas al aire libre.

2. Explorar si la app tiene potencial para incrementar la motivación y la implicación del alumnado en el aprendizaje del entorno a través del nivel de cumplimiento de los objetivos de la app por parte del alumnado.
3. Valorar las especies de fauna y flora más atractivas para el alumnado a través de la visita a los diferentes puntos de interés y el sitio más visitado, con la ayuda de la localización de los POIs y los mapas de calor.

2. Metodología

La app ha sido creada en el año 2019 por la empresa PLAY & GO EXPERIENCE, que se ha encargado del desarrollo informático de la app y por investigadores del departamento DIRA (Departamento de Ingeniería Rural y Agroalimentaria) de la Universitat Politècnica de València (UPV), como responsables del contenido de la app. La APP GROW GREEN ha sido diseñada como un instrumento para la innovación docente en la formación ambiental, gracias a su potencial para mejorar el conocimiento y la sensibilización ambiental del alumnado a través del reconocimiento de la diversidad local. Para más detalles sobre las funciones y la estructura de la APP GROW GREEN, se puede consultar Tudorie et al. (2020). Los proyectos piloto que han sido implementados en el barrio de la Ciutat Fallera, (Benicalap, Valencia) están representados en la Fig.1.A a la escala que incluya el barrio. En el mapa 2D de la APP GROW GREEN se pueden identificar 13 POIs (puntos de interés) en el parque de Benicalap y sus alrededores, de los cuales 5 son árboles, 1 NBS (cubierta o techo verde) y 7 son aves (Fig. 1.B).

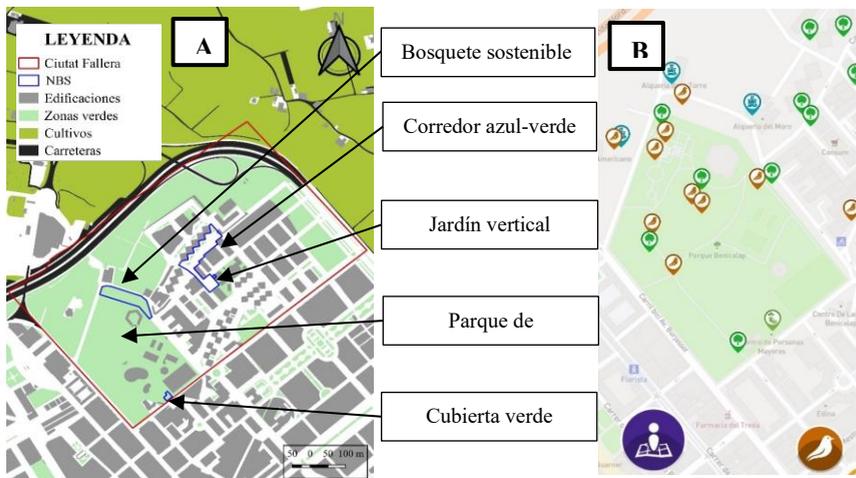


Fig. 1. La ubicación de las NBS propuestas en el proyecto Grow Green en el barrio de Ciutat Fallera, distrito de Benicalap (A). Los POIs del parque de Benicalap y sus alrededores (B)

Se han organizado eventos (tabla 1), presentaciones y talleres que han implicado la divulgación de información sobre la infraestructura verde, la flora y la fauna local, recogida por la APP GROW GREEN, para intentar despertar la concienciación del público frente el cambio climático y la necesidad de una ciudad sostenible.

Tabla 1. Principales eventos que incluyen la utilización de la APP GROW GREEN

Fecha	Evento	Lugar	Objetivo
Noviembre, 2018	Juegos interactivos Fira del Clima i l'Energia (Fig. 2. A)	Plaza del Ayuntamiento	Promover la catalogación de las especies urbanas más comunes de plantas y aves en la ciudad de Valencia.
Febrero, 2020	Jornada "PINTADA VERDE" (Fig.2. B)	Ciutat Fallera	Informar a los vecinos sobre la APP GROW GREEN y su papel en descubrir la biodiversidad local y las NBS.
Junio, 2020	Sesión pedagógica	Online	Explicar cómo funciona la app y cómo se puede implementar en actividades educativas
Noviembre, 2020	Lanzamiento oficial de la APP GROW GREEN	Ayuntamiento de Valencia	Comunicar a los ciudadanos los objetivos de la app, las funciones y su potencial como herramienta educativa.
Abril, 2021	Grabación del vídeo sobre la APP GROW GREEN	Parque de Benicalap	Dar a conocer la app a los colegios e institutos de Benicalap. Divulgar la información en las redes sociales.
Mayo, 2021	Salida del alumnado del Colegio Público Ciutat Artista Faller (CEIP)	Parque de Benicalap	Trabajar en equipo y descubrir la biodiversidad local usando la app (Fig. 2. C).
Mayo, 2021	Encuesta	Aula de clase del CEIP	Conocer la opinión general sobre la APP GROW GREEN.



Fig. 2. Actividades de difusión de información de la APP GROW GREEN y de la biodiversidad (A. Fira del Clima i l'Energia; B. Pintada Verde; C. Salida por el parque de Benicalap)

3. Resultados

El uso de la APP GROW GREEN entre el mes de septiembre de 2020 y el mes de marzo de 2022 se ha analizado principalmente en base al número de objetivos o juegos cumplidos (Tudorie et al., 2020) y la frecuencia de interacción con los POIs (donde como mínimo se ha completado el objetivo de "check-in"), diferenciando entre el alumnado y el público en general.

Desde septiembre de 2020, ha habido 239 instalaciones en dispositivos Apple y Android y un total 110 usuarios. En la Fig. 3, se presenta el uso de la app a lo largo de aproximadamente dos años. Los meses en los que no ha habido ningún tipo de publicidad, el porcentaje de interacción con la app, estimado a través del porcentaje de objetivos cumplidos está por debajo del 10%. Mientras que la actividad didáctica del mes de mayo representa el porcentaje más alto de todos los objetivos cumplidos a lo largo del tiempo (47,9 %) (Fig. 3). Salvo la salida, la interacción con el entorno de la app más alta se ha registrado en los meses de septiembre de 2020 (22,4%) y octubre de 2022 (10,4%) que, probablemente, se debe a los profesores que han estado probando la app como una potencial herramienta didáctica. El mes de abril presenta un incremento sutil (de 1,8 % a 5,2 %), que puede estar asociado con la grabación del video y su envío a los colegios de Benicalap, como carta de presentación.

Considerando los 74 POIs del mapa 2D de la app y la ecogymkhana del mundo 3D (Tudorie et al., 2020), la función de “check-in” ha sido el objetivo o el mini-juego más usado en general (48, 2%) (Fig. 4), tal como era esperable, dado que el “check-in” representa el punto de partida de la ecogymkhana. Cuando se analiza el cumplimiento de objetivos en función de los usuarios, se observa una mayor interacción por parte del alumnado con la app. El resto de los mini-juegos (salvo el “quiz” ;28,9%), tienen un porcentaje más alto en el día de la salida, con respecto al resto de los usuarios (sin la salida), lo que demuestra un potencial de los juegos para generar curiosidad sobre el entorno y de atracción al alumnado hacia el aprendizaje. Por ejemplo, la salida del alumnado representa el 67,6% del objetivo “lanzamiento de objetos virtuales” y el 55,8 % se asocia al “selfie”. Sin embargo, el “quiz”, el segundo más utilizado (19%) en general, ha sido menos explorado (29%) en relación con el resto de usuarios (71%).

La frecuencia de visitas de los usuarios a los POIs, demuestra una concentración mayor de uso de la app en el parque de Benicalap y sus alrededores (Fig. 5. A), especialmente durante la actividad didáctica (Fig. 5. B). La proximidad al colegio CEIP (238 metros), un tamaño grande (8 hectáreas), y la presencia de una alta diversidad y riqueza específica, hacen que el parque de Benicalap sea un lugar ideal para realizar actividades didácticas al aire libre con el alumnado. Se ha demostrado un alto nivel de interés por la biodiversidad local por parte de los equipos. Así que, la especie del zorzal común presenta el porcentaje más alto de los objetivos cumplidos (92,5%) (Fig. 6), el jilguero, la lavandera boyera, el cernícalo vulgar y el alcaudón común, presentan más de 60% de visitas, salvo la abubilla (41%) y la paloma bravía (33,3%). En cuanto a los árboles y arbustos, las especies más visitadas han sido la yuca y el tilo (>70%) (Fig. 6). Aunque el número total de los objetivos vinculados a los POIs de vegetación es mayor que el número de POIs vinculado a las aves, (por ejemplo, el árbol del coral, la falsa acacia, el fresno de flor tienen 4 objetivos vinculados comparando con los 3 objetivos que presentan la abubilla, el jilguero y el zorzal común), el porcentaje de los objetivos completados de las aves es mayor (49%) que el porcentaje de los objetivos de los POIs de vegetación (22%) (Fig. 6). El no empleo de algunos POIs, como el de la cubierta verde, se debe probablemente a la ubicación poco accesible (Fig. 1. A), y por el hecho que las NBS requieren un grado de conocimiento fuera del alcance de los alumnos de sexto.

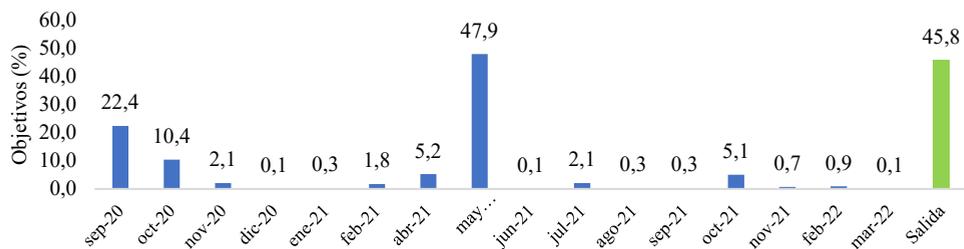


Fig. 3. Porcentaje de los objetivos cumplidos por mes (2020-2022)

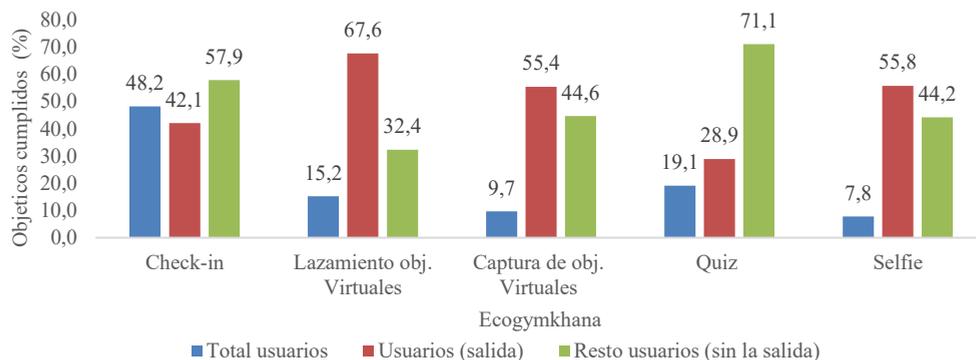


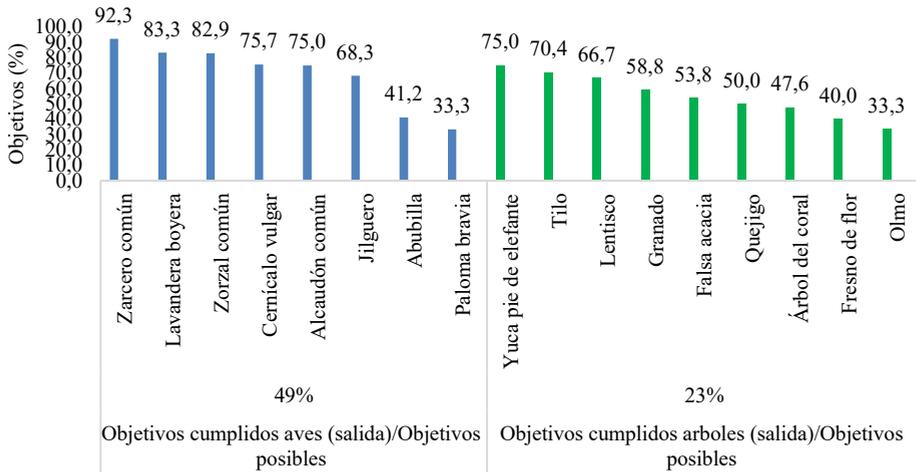
Fig. 4. Porcentaje de objetivos globales y de la salida en el parque de Benicalap



Fig. 5. Mapa de calor de los POIs más visitados a escala de distrito incluyendo la salida del alumnado (A); sin la salida del alumnado (B)

Para incrementar el uso de la app se propone hacer más publicidad, aprovechando las actividades propias del proyecto Grow Green, las redes sociales y la organización de más salidas y talleres. Dado que el parque es uno de los lugares que más POIs visitan, se propone concentrar la publicidad en esta zona. El contenido temático de la app sobre los nuevos árboles del bosque sostenible, implementado por el proyecto Grow Green, se relacionará con el diseño de los carteles de identificación de las especies. La información sobre las aves de

la app se complementará a través de un panel descriptivo de la aves comunes en Benicalap y en la ciudad de Valencia. Estos materiales didácticos también serán accesibles mediante un código QR, de forma que se facilite la descarga desde la app y su visualización junto a las especies.



Los resultados reflejan que la APP GROW GREEN se puede adaptar al entorno educativo y puede ser implementada como una herramienta práctica, interfaz entre la teoría, la aplicación y el disfrute. Entre las principales ventajas del uso de la app, destaca el fomento del aprendizaje al aire libre y la combinación del juego con la transmisión y autoevaluación de conocimientos.

Se evidencia el interés del público en general (y del educativo en particular) por el uso de esta herramienta de juego con fines formativos sobre espacios verdes urbanos en el distrito de Benicalap. Se identifica un límite de uso espacial y temporal de la app, de forma que los resultados del mes de mayo de 2021 están influenciados por los profesores que han motivado a los alumnos a descargar y usar la app. En este caso, el parque de Benicalap ha sido preferido como espacio educativo al aire libre.

La app tiene potencial para incrementar la motivación y la implicación del alumnado de primaria en el aprendizaje del entorno mediante el factor lúdico. Los juegos de la app influyen en las interacciones con el entorno natural más en el caso del alumnado que en el caso del resto de los usuarios, despertando la curiosidad y motivando a los alumnos para seguir cumpliendo los objetivos propuestos por la ecogymkhana, especialmente “lanzamiento y captura de objetos virtuales”. Sin embargo, el resto de usuarios parecen satisfechos con otro tipo de mini-juegos, como el “check-in” o el “quiz”. La alta frecuencia de los objetivos cumplidos en un mismo POI indica la preferencia y la curiosidad para ciertos componentes de la biodiversidad local. Como era esperar, la atención de los alumnos ha sido dirigida

más hacia la flora y la fauna, que hacia otros tipos de puntos de interés. Además, se ha observado una mayor interacción en el caso de las aves, que en el caso de los árboles. Este método proactivo tiene potencial para crear un espíritu de colaboración en grupos de la comunidad y enriquecer sus conocimientos sobre la biodiversidad local y los beneficios ofrecidos por las NBS.

Se observa que los eventos de publicidad de la app tienen influencia sobre el nivel de interés de los usuarios y el porcentaje de los objetivos cumplidos vinculados a los POIs. Por tanto, incrementar las vías de difusión contribuirá a una mayor participación de la población en procesos de enseñanza-aprendizaje y a su uso diversificado.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto H2020 Green Cities for Climate and Water Resilience, Sustainable Economic Growth, Healthy Citizens and Environments (referencia 730283). Se agradece a los profesores y al alumnado del Colegio Público Ciutat Artista Faller su colaboración en la actividad al aire libre.

Referencias

- AZNAR-DÍAZ, I., RASO-SÁNCHEZ, F., HINOJO-LUCENA, M.A., ROMERO-DÍAZ DE LA GUARDIA, J.J. (2017). Percepciones de los futuros docentes respecto al potencial de la ludificación y la inclusión de los videojuegos en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Educación*, 53(1), 11-28. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.840>.
- GIELEN, E., SOSA ESPINOSA, A., PALENCIA JIMÉNEZ, J.S., PÉREZ ALONSO, Y., MORENO NAVARRO, M.S., TEMES CÓRDOVEZ, R.T., ET AL. (2020). La Comarca: un instrumento lúdico para el aprendizaje y un proyecto transversal multiescuela en la Universitat Politècnica de València (UPV). En VI Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red (Congreso In-Red). Valencia: Universitat Politècnica de València. 16 - 17 de julio de 2020, Universitat Politècnica de València. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4995/INRED2020.2020.12031> [Consultado 9 Jun. 2022].
- GROW GREEN, a partnership for greener cities to increase liveability, sustainability and business opportunities. Disponible en: <http://growgreenproject.eu/>. [Consultado 9 Jun. 2022].
- PLAY & GO EXPERIENCE, (2022). Catálogo de experiencias. Disponible en: <https://playgoxp.com/> [Consultado 9 Jun. 2022].
- TUDORIE, C.M., VALLÉS-PLANELLAS, M., GIELEN, E., GALIANA, F. (2020). “APP GROW GREEN: un instrumento para la innovación docente en la formación ambiental”. En Congreso Nacional de Innovación Educativa y de Docencia en Red, (Congreso In-Red), Valencia: Universitat Politècnica de València. 16-17 de julio de 2020, Universitat Politècnica de València. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4995/INRED2020.2020.11963/> [Consultado 18 Mar. 2022].

Supervisión, desempeño y satisfacción en el contexto del teletrabajo: Una propuesta conceptual

Supervision, performance and satisfaction in the context of telework: A conceptual approach

Jerson Stiven García Picón ^a, Orlando E. Contreras Pacheco ^b, Alexandra Cortés Aguilar ^c

^aUniversidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia; jersti@live.com; ^bUniversidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia; concontrer@uis.edu.co; ^cUniversidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia; alexacor@uis.edu.co.

How to cite: García Picón, J.S.; Contreras Pacheco, O.E.; Cortés Aguilar, A. 2022. Supervisión, desempeño y satisfacción en el contexto del teletrabajo: Una propuesta conceptual. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15742>

Abstract

In recent years, the process of adopting virtual work as a new and innovative way of working has accelerated. Therefore, it is relevant to develop effective strategies that take into account the elements that affect the control and performance of teleworkers. In this sense, organisational behaviour is affected by the feeling of disconnection and the changes generated in the environment of individuals. Consequently, interest arises in identifying the factors that correlate with and affect the perception of supervision, performance, job satisfaction and the desire to continue teleworking. In addition, characterising these relationships is relevant to overcoming the challenges and expectations of companies, entities and organisations that opt for telework as a permanent modality. In this context, this study examines aspects such as feelings of isolation, communication, team cohesion, commitment, autonomy and the work-life relationship. On this basis, a conceptual model is proposed. Finally, the study allows the projection of notions about the phenomena in question, as well as the identification of new research opportunities in a work context that is here to stay.

Keywords: teleworking, remote working, work performance, supervision, organisational behaviour, innovative working arrangements.

Resumen

En los últimos años se ha acelerado el proceso de adopción del trabajo virtual como una nueva modalidad de trabajo innovadora. Por lo anterior, es pertinente el desarrollo de estrategias efectivas que tengan en cuenta los elementos que afectan el control y el desempeño de los teletrabajadores. En tal sentido, el comportamiento organizacional se ve afectado por la sensación de desconexión y los cambios generados en el entorno de los individuos. Consecuentemente, surge interés por identificar los factores que se correlacionan e inciden con la percepción de supervisión, el desempeño, la satisfacción laboral y el deseo de continuar teletrabajando. Además, el hecho de caracterizar dichas relaciones se antoja pertinente para superar los desafíos y expectativas de las empresas, entidades y organizaciones que opten por el teletrabajo como una modalidad permanente. En ese orden de ideas, en este estudio se examinan aspectos como la sensación de aislamiento, la comunicación, la cohesión entre equipos de trabajo, el compromiso, la autonomía y la relación vida-trabajo. Partiendo de lo expuesto, se propone un modelo conceptual. Finalmente, el estudio permite proyectar nociones sobre los fenómenos en cuestión, así como la identificación de nuevas oportunidades de investigación en un contexto laboral que llegó para quedarse.

Palabras clave: *teletrabajo, trabajo remoto, desempeño laboral, supervisión, comportamiento organizacional, modalidad de trabajo innovadora.*

Introducción

El teletrabajo es una modalidad de trabajo innovadora que llegó para quedarse y ha generado cambios en el comportamiento y la cultura organizacional. Por esta razón, es pertinente plantear posibles efectos entre factores, asociaciones y prácticas que podrían explicar la satisfacción laboral y el desempeño. De forma general, el aislamiento físico entre individuos, equipos de trabajo y supervisores genera nuevos retos para la gestión de recursos humanos y la gerencia en general (International Labour Organization, 2020). Sumado a ello, la percepción de bienestar de los individuos puede causar variaciones en el proceso de adaptabilidad a un entorno de trabajo desconocido.

Ahora bien, es pertinente dejar en claro que este trabajo se aleja del debate sobre el concepto del trabajo remoto o teletrabajo. Por lo tanto, se asume la definición expuesta por la Oficina de Administración de Personal de los Estados Unidos (OPM-*siglās en inglés*), en la cual se indica que el teletrabajo es un acuerdo de flexibilidad en el que un empleado desempeña sus funciones, responsabilidades y actividades desde un lugar aprobado que no sea un lugar asociado a la organización o entidad (U.S. Office Personnel Management, 2022).

En este orden de ideas, el presente estudio propone un modelo conceptual asociando la supervisión, la satisfacción laboral y la productividad en el marco del teletrabajo. Para tal

finalidad en primera medida se exponen los principales hallazgos en la literatura relacionada sobre dichos focos temáticos. Posteriormente, se expresan los factores asociados en la literatura y en los informes de entidades tales como la OPM y la Organización Internacional del Trabajo (OIT). A continuación de ello se presenta el modelo conceptual y, finalmente se declara la metodología y las conclusiones generales de la investigación.

1.Marco Teórico

1.1 Teletrabajo

El teletrabajo es una modalidad que se empezó a implementar en la década de 1970, en ese entonces había gran incertidumbre por la sensación de aislamiento, la pérdida de control organizacional y la supervisión efectiva (Olson, 1982, 1983). Ante tal problema de carácter fenomenológico, las primeras líneas de investigación surgen para desarrollar las interpretaciones a partir del interés de la teoría organizacional para gestionar mecanismos de control eficaces (Ouchi, 1979). Además de ello, la raíz del problema también podría ser de interés a partir de la sociología organizacional y las relaciones de autoridad jerárquicas (Perrow, 1972; Weber et al., 1947).

Ahora bien, la modalidad de trabajo remoto tenía mayor aceptación en las entidades públicas que en las privadas, pues había incertidumbre sobre los efectos que podría generar dicha modalidad en la productividad y en el control de las funciones de los individuos (Mokhtarian & Salomon, 1997). En ese orden, Bailey & Kurland (2002) señalaron que el teletrabajo podía causar impactos sobre la gestión de grupos de trabajo y la organización en general, por ende, era pertinente realizar estudios en esa dirección. Además de ello, Dimitrova (2003) y Lautsch & Kossek (2011) resaltaron el trabajo remoto como una innovación organizacional que es interesante para la gerencia y la gestión de nuevos puestos de trabajo.

En este orden de ideas, con la intención de mejorar, regular y apoyar acuerdos eficaces en la implementación del trabajo a distancia fue promulgada la ley de mejora del teletrabajo de los Estados Unidos en el año 2010. Dicha ley generó lineamientos para que las agencias y oficinas ejecutivas federales establecieran políticas y encontraran insumos para optar por dicha forma de trabajo (Office of Personnel Management, 2022). Además de ello, el desarrollo tecnológico ha permitido la implementación del teletrabajo, pues la incertidumbre de dicha modalidad en parte correspondía a la falta de herramientas para la transmisión de datos e información general (Bailey & Kurland, 2002; Golden et al., 2008).

A partir de lo anterior, tanto para el sector público como para el privado surgieron insumos oficiales para implementar innovaciones en la gestión de personal remoto. En ese sentido, a causa de la contingencia por la pandemia de Covid-19 surge el interés por prestar mayor atención al bienestar de los teletrabajadores y mantener o incluso mejorar los niveles de productividad, brindando especial atención en la satisfacción laboral (International Labour

Organization, 2020). Además de ello, diversos países generaron normas y leyes para regular el teletrabajo tales como la *Guía 2021 de Teletrabajo y Trabajo Remoto en el Gobierno Federal* (United States Office of Personnel Management, 2021).

1.2 Productividad en el contexto del teletrabajo

En cuanto a la productividad, Cascio (2000) señala que los gerentes deben innovar en la forma en la cual miden y/o evalúan el desempeño de los teletrabajadores, ya que, en el trabajo a distancia se debe brindar relevancia a la efectividad de los resultados y no a las formas, maneras y métodos empleados. En ese sentido, Lautsch & Kossek (2011) resaltan el teletrabajo como una innovación atractiva para las organizaciones, la cual se podría abordar a partir de la teoría de gestión de límites, ya que, si los arreglos del teletrabajo son bien gestionados podrían generarse mejoras en la productividad.

Por otra parte, las Heras et al. (2017) describen parámetros y lineamientos eficaces en la implementación del teletrabajo, por lo tanto, investigaron factores asociados y sugieren que los acuerdos e ideales de flexibilidad tienen una correlación positiva y significativa en el productividad laboral y, además, la familia también tiene un efecto positivo sobre la productividad laboral. En esa misma línea, Golden & Gajendran (2019) indican que la interdependencia, las características del individuo y el apoyo social son variables significativas en la relación entre la extensión del teletrabajo y el desempeño laboral. De igual forma, Kim et al. (2021) también señala la integración social como una posible determinante del desempeño organizacional. Por otra parte, Gajendran & Harrison (2007) destacan la autonomía como uno de los factores que pueden mejorar el desempeño del trabajador remoto.

Ahora bien, Greer & Payne (2014) emplearon la teoría de límites y declararon que la productividad en el contexto del teletrabajo es un problema de carácter fenomenológico, además, evaluaron el desempeño mediante la calificación que otorgaban los supervisores. Los autores en mención encontraron que la comunicación, la sinergia, la cohesión, la coordinación de equipos de trabajo y el equilibrio eran los principales desafíos para la gestión del teletrabajo. En esa dirección, Shockley et al. (2021) resaltan que la calidad de la comunicación se asocia positivamente con el rendimiento laboral. Además, Golden & Veiga (2008) señalaron que el intercambio entre líder y subordinado se correlaciona con el desempeño laboral.

1.3 Satisfacción laboral en el teletrabajo

En lo que corresponde a la satisfacción laboral, Hartman et al. (1991) evidenciaron que la satisfacción se relaciona positivamente con los mecanismos de evaluación del desempeño del teletrabajador y ello con la productividad. En similar sentido, Golden & Veiga (2008) indicaron el teletrabajo como un escenario en el cual era importante la calidad del intercambio líder-subordinado para mejorar la satisfacción laboral. De forma particular, Kazekami (2020) resalta que el teletrabajo mejora la satisfacción laboral, sin embargo, dicha variable no mejora la productividad.

Por otra parte, Mulki & Jaramillo (2011) sugieren que el aislamiento en el lugar de trabajo podría afectar significativamente la satisfacción laboral. Contrario a ello, Vega et al. (2015) destacan el teletrabajo como una modalidad en la que aumenta la satisfacción laboral y el desempeño. No obstante, tal como lo señala Nakrošienė et al. (2019) para que el trabajo genere mayor satisfacción laboral en los individuos, es necesario que haya un lugar idóneo en el cual se ejecute el trabajo y tanto la confianza como el apoyo del supervisor son determinantes para gestionar dicho factor.

Contrario a lo expuesto hasta el momento, Alfaleh et al. (2021) estudiaron la aplicación del teletrabajo en médicos e indicaron que los que trabajaban en consultorio físico declaraban mayor satisfacción laboral que los doctores que ejercían de forma remota. Por otra parte, Danker et al. (2021) hallaron que el teletrabajo no generaba impactos positivos en la satisfacción laboral de los policías de oficina en Singapur, e incluso los agentes que debían cumplir con tareas de cuidado de niños se encontraban menos satisfechas en la modalidad virtual. Lo anterior podría deberse a las características de ciertas actividades laborales, ya que, es posible que requieran de interacciones físicas para mantener los niveles de satisfacción.

1.4 Supervisión en el teletrabajo

En cuanto a los efectos y asociaciones de la supervisión, Hartman et al. (1991) señalan que el apoyo técnico y emocional que podrían brindar los supervisores genera un efecto positivo en la satisfacción laboral. De similar forma, Dimitrova (2003) visualiza que las relaciones entre la supervisión y el teletrabajador deben ser fortalecidas por la confianza, el compromiso, el autocontrol y la autonomía. En ese contexto, Cooper & Kurland (2002) declaran que en el trabajo remoto los teletrabajadores tienen la sensación de estar menos visibilizados y apoyados por parte de la gerencia y los supervisores.

Similar a lo expuesto anteriormente, Lautsch et al. (2009) indican que los supervisores deben mantener un contacto estrecho con los trabajadores a distancia, compartir información, fortalecer la interacción con grupos de trabajo y alentar al trabajador para que aprenda a afrontar los conflictos familia-trabajo. En esa misma dirección, Lautsch & Kossek (2011) plantearon que la supervisión podría ayudar a solucionar los problemas generados entre la familia y el trabajo. Además de ello, Park & Cho (2020) resaltan la experiencia y las competencias de la supervisión como elementos que afectan positivamente a las organizaciones.

De forma más contundente, Talukder et al. (2018) indican que el apoyo del supervisor se vincula positiva y significativamente con el equilibrio vida-trabajo e influye en la satisfacción laboral, la satisfacción con la vida, el compromiso y el desempeño. De igual forma, Kim et al. (2021) y Nakrošienė et al. (2019) resaltan que los supervisores son clave para mejorar la productividad y el desempeño organizacional, por ende, debían gestionar los resultados brindando apoyo y confianza a los trabajadores a distancia. Además de ello, Kurland & Egan (1999) señalan que una de las principales variables que afectaba la productividad era la confianza entre el supervisor y el teletrabajador.

2. Modelo Conceptual

2.1. Factores asociados en la relación satisfacción, productividad y supervisión en el marco del teletrabajo.

Comunicación: las interacciones entre la supervisión, los individuos y los grupos de trabajo pueden afectar la satisfacción y la productividad laboral, además, dicho factor puede disminuir los impactos negativos de la sensación de aislamiento (Cascio, 2000; Greer & Payne, 2014; Shockley et al., 2021).

Cohesión de equipo: promover la cohesión entre los grupos de trabajo fortalece la comunicación, a su vez, ello posiblemente disminuye la sensación de aislamiento, la satisfacción laboral y la productividad (Greer & Payne, 2014; International Labour Organization, 2020).

Compromiso: genera mejoras en el proceso de cooperación con equipos de trabajo, en la comunicación y la productividad laboral, además, el individuo teletrabajador se podría sentir más satisfecho con el trabajo que desempeña (Dimitrova, 2003; Golden & Veiga, 2008; Kim et al., 2021; Talukder et al., 2018)

Autonomía: brindar mayor libertad y confianza para desarrollar actividades de distintas formas podría mejorar la productividad laboral, aunado a ello, es posible que dicho factor mejore la capacidad para equilibrar la relación vida-trabajo (Alfaleh et al., 2021; Dimitrova, 2003; Gajendran & Harrison, 2007; Golden et al., 2006)

Equilibrio vida-trabajo: podría ser afectado por el apoyo de la supervisión para gestionar límites, ya que, mantener un equilibrio entre las tareas y elementos generales de la vida personal y las obligaciones laborales puede afectar positiva o negativamente la productividad laboral (Greer & Payne, 2014; Kazekami, 2020; Lautsch & Kossek, 2011; Talukder et al., 2018)

Confianza: especialmente entre el supervisor y el teletrabajador debería haber confianza en el cumplimiento de las funciones, pues, la falta de confianza podría afectar la satisfacción laboral, además, la construcción de confianza es esencial para innovar en las modalidades de trabajo (Cascio, 2000; Dimitrova, 2003; Kim et al., 2021; Kurland & Egan, 1999; Nakrošienė et al., 2019)

Sensación de aislamiento: los trabajadores a distancia podrían sentirse menos visualizados y alejados de los grupos de trabajo, los supervisores y los gerentes, lo cual puede afectar la satisfacción con el trabajo, además, dicho aislamiento laboral y social puede alterar la productividad debido a posibles falencias en la comunicación (Cascio, 2000; Cooper & Kurland, 2002; Golden & Veiga, 2008; Mulki & Jaramillo, 2011; Nakrošienė et al., 2019).

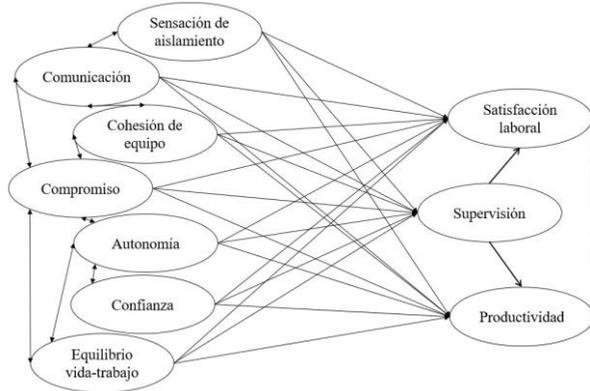


Fig. 1 Esquema del modelo conceptual. Fuente: Elaboración de los autores

3. Metodología

El modelo conceptual expuesto en este documento se elaboró teniendo en cuenta una revisión documental de literatura académica y, además, se exploraron informes de la OPM de Estados Unidos y de la OIT. El propósito específico de dicha revisión fue identificar la pertinencia del estudio de la supervisión, la satisfacción laboral y la productividad en el contexto de teletrabajo. Aunado a ello, se pretendía encontrar los factores de estudio que podrían afectar o verse afectados en la implementación de dicha modalidad de trabajo innovadora, la cual se ha optado de forma más frecuente a causa de la pandemia por Covid-19.

En este orden de ideas, la primera ecuación de búsqueda empleada en este estudio fue: (*TITLE-ABS-KEY (telework* OR telecommuting OR "work* home" OR "home working" OR "home worker" OR "remote work*" OR "virtual work*" OR "flexible workplace") AND TITLE-ABS-KEY (supervi*) AND TITLE-ABS-KEY (performance OR productivity)*). Es pertinente destacar que, la revisión se realizó en los portales Scopus, en el cual se obtuvieron 94 resultados, y en Web Of Science (WOS), donde hubo 90 resultados. Ahora bien, en la segunda ecuación de búsqueda se agregó el campo *TITLE-ABS-KEY (satisfaction)*, alcanzando 28 resultados en Scopus y 39 en WOS. En ese orden, para seleccionar los factores se tuvo en cuenta la relevancia, los hallazgos y las asociaciones entre las investigaciones revisadas. Finalmente, para plantear el modelo también se tuvieron en cuenta las recomendaciones emitidas por la OIT y la OPM.

Conclusiones

En el presente documento se propuso un modelo conceptual en el cual se tienen en cuenta las recomendaciones de la OIT y la OPM de los Estados Unidos, además, asume la pertinencia teórica encontrada en la literatura académica sobre el teletrabajo. Producto de lo anterior, se concluye de forma conceptual que la sensación de aislamiento puede incidir en la satisfacción laboral y la productividad, al mismo tiempo que el apoyo de la supervisión

puede mediar los posibles efectos correlacionales. Ahora bien, la comunicación podría verse afectada por la sensación de aislamiento y el compromiso del trabajador. Agregado a ello, la calidad de dicho factor podría afectar la satisfacción laboral y la productividad. De similar forma, la cohesión de equipo podría correlacionarse con la comunicación y el compromiso y, de forma individual, la supervisión puede cumplir un rol relevante para mejorar la satisfacción y el desempeño laboral. En este orden de ideas, los factores autonomía y confianza se podrían relacionar entre ellos y la gestión del equilibrio vida-trabajo y las buenas prácticas en dichos aspectos deberían ser mediadas por la supervisión para mejorar la productividad y satisfacción hacia el trabajo.

Referencias

- ALFALEH, A., ALKATTAN, A., ALAGEEL, A., SALAH, M., ALMUTAIRI, M., SAGOR, K., & ALABDULKAREEM, K. (2021). Onsite Versus Remote Working: The Impact on Satisfaction, Productivity, and Performance of Medical Call Center Workers. *Inquiry (United States)*, 58. <https://doi.org/10.1177/00469580211056041>
- BAILEY, D. E., & KURLAND, N. B. (2002). A review of telework research: Findings, new directions, and lessons for the study of modern work. In *Journal of Organizational Behavior* (Vol. 23, Issue SPEC. ISS., pp. 383–400). <https://doi.org/10.1002/job.144>
- CASCIO, W. F. (2000). Managing a virtual workplace. *Academy of Management Executive*, 14(3), 81–90. <https://doi.org/10.5465/ame.2000.4468068>
- COOPER, C. D., & KURLAND, N. B. (2002). Telecommuting, professional isolation, and employee development in public and private organizations. *Journal of Organizational Behavior*, 23(SPEC. ISS.), 511–532. <https://doi.org/10.1002/job.145>
- DANKER, T. N., YAP, H. L., ZALZULI, A. D., HO, H. F., & ANG, J. (2021). Surviving Work from Home: Observations from Singapore. *Journal of Police and Criminal Psychology*. <https://doi.org/10.1007/s11896-021-09461-y>
- DIMITROVA, D. (2003). Controlling teleworkers: supervision and flexibility revisited. *New Technology, Work and Employment*, 13(3), 181–195. <https://doi.org/10.1111/1468-005X.00120>
- GAJENDRAN, R. S., & HARRISON, D. A. (2007). The Good, the Bad, and the Unknown About Telecommuting: Meta-Analysis of Psychological Mediators and Individual Consequences. *Journal of Applied Psychology*, 92(6), 1524–1541. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.92.6.1524>
- GOLDEN, T. D., & GAJENDRAN, R. S. (2019). Unpacking the Role of a Telecommuter's Job in Their Performance: Examining Job Complexity, Problem Solving, Interdependence, and Social Support. *Journal of Business and Psychology*, 34(1), 55–69. <https://doi.org/10.1007/s10869-018-9530-4>
- GOLDEN, T. D., & VEIGA, J. F. (2008). The impact of superior-subordinate relationships on the commitment, job satisfaction, and performance of virtual workers. *Leadership Quarterly*, 19(1), 77–88. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2007.12.009>
- GOLDEN, T. D., VEIGA, J. F., & DINO, R. N. (2008). The Impact of Professional Isolation on Teleworker Job Performance and Turnover Intentions: Does Time Spent Teleworking, Interacting

- Face-to-Face, or Having Access to Communication-Enhancing Technology Matter? *Journal of Applied Psychology*, 93(6), 1412–1421. <https://doi.org/10.1037/a0012722>
- GOLDEN, T. D., VEIGA, J. F., & SIMSEK, Z. (2006). Telecommuting's differential impact on work-family conflict: Is there no place like home? *Journal of Applied Psychology*, 91(6), 1340–1350. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.91.6.1340>
- GREER, T. W., & PAYNE, S. C. (2014). Overcoming telework challenges: Outcomes of successful telework strategies. *Psychologist-Manager Journal*, 17(2), 87–111. <https://doi.org/10.1037/mgr0000014>
- HARTMAN, R. I., STONER, C. R., ARORA, R., & STONER BRADLEY, C. R. (1991). An Investigation of Selected Variables Affecting Telecommuting Productivity and Satisfaction. In *Source: Journal of Business and Psychology* (Vol. 6, Issue 2). <https://doi.org/10.1007/BF01126709>
- INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. (2020). *Teleworking during the COVID-19 pandemic and beyond A Practical Guide*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---travail/documents/instructionalmaterial/wcms_751232.pdf
- KAZEKAMI, S. (2020). Mechanisms to improve labor productivity by performing telework. *Telecommunications Policy*, 44(2). <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2019.101868>
- KIM, T., MULLINS, L. B., & YOON, T. (2021). Supervision of Telework: A Key to Organizational Performance. *American Review of Public Administration*, 51(4). <https://doi.org/10.1177/0275074021992058>
- KURLAND, N. B., & EGAN, T. D. (1999). Telecommuting: Justice and Control in the Virtual Organization. *Organization Science*, 10(4), 500–513. <https://www.jstor.org/stable/2640368>
- LAS HERAS, M., ROFCANIN, Y., MATTHIJS BAL, P., & STOLLBERGER, J. (2017). How do flexibility i-deals relate to work performance? Exploring the roles of family performance and organizational context. *Journal of Organizational Behavior*, 38(8), 1280–1294. <https://doi.org/10.1002/job.2203>
- LAUTSCH, B. A., & KOSSEK, E. E. (2011). Managing a blended workforce. Telecommuters and non-telecommuters. *Organizational Dynamics*, 40(1), 10–17. <https://doi.org/10.1016/j.orgdyn.2010.10.005>
- LAUTSCH, B. A., KOSSEK, E. E., & EATON, S. C. (2009). Supervisory approaches and paradoxes in managing telecommuting implementation. *Human Relations*, 62(6), 795–827. <https://doi.org/10.1177/0018726709104543>
- MOKHTARIAN, P. L., & SALOMON, I. (1997). Modeling the Desire to Telecommute: The Importance of Attitudinal Factors in Behavioral Models. *Pergamon*, 31(1), 35–50. [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(96\)00010-9](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(96)00010-9)
- MULKI, J. P., & JARAMILLO, F. (2011). Workplace isolation: Salespeople and supervisors in USA. *International Journal of Human Resource Management*, 22(4), 902–923. <https://doi.org/10.1080/09585192.2011.555133>

- NAKROŠIENĖ, A., BUČIŪNIENĖ, I., & GOŠTAUTAITĖ, B. (2019). Working from home: characteristics and outcomes of telework. *International Journal of Manpower*, 40(1), 87–101. <https://doi.org/10.1108/IJM-07-2017-0172>
- OFFICE OF PERSONNEL MANAGEMENT. (2022). *Telework Legislation*. Telework Enhancement Act. <https://www.telework.gov/guidance-legislation/telework-legislation/telework-enhancement-act/>
- OLSON, M. H. (1982). New Information Technology and Organizational Culture. *MIS Quarterly*, 6, 71–92. <https://doi.org/10.2307/248992>
- OLSON, M. H. (1983). Remote Office Work: Changing Work Patterns in Space and Time. *Communications of the ACM*, 26(3). <https://doi.org/10.1145/358061.358068>
- OUCHI, W. G. (1979). A Conceptual Framework for the Design of Organizational Control Mechanisms. *Management Science*, 25(9), 833–848. <https://www.jstor.org/stable/2630236>
- PARK, S., & CHO, Y. J. (2020). Does telework status affect the behavior and perception of supervisors? Examining task behavior and perception in the telework context. *International Journal of Human Resource Management*, 33(7), 1326–1351. <https://doi.org/10.1080/09585192.2020.1777183>
- PERROW, C. (1972). *Complex organizations; a critical essay*. (I. Glenview & S. Foresman, Eds.).
- SHOCKLEY, K. M., ALLEN, T. D., DODD, H., & WAIWOOD, A. M. (2021). Remote Worker Communication During COVID-19: The Role of Quantity, Quality, and Supervisor Expectation-Setting. *Journal of Applied Psychology*, 106(10), 1466–1482. <https://doi.org/10.1037/apl0000970>
- TALUKDER, A. K. M., VICKERS, M., & KHAN, A. (2018). Supervisor support and work-life balance: Impacts on job performance in the Australian financial sector. *Personnel Review*, 47(3), 727–744. <https://doi.org/10.1108/PR-12-2016-0314>
- UNITED STATES OFFICE OF PERSONNEL MANAGEMENT. (2021). *2021 Guide to Telework and Remote Work in the Federal Government: Leveraging Telework and Remote Work in the Federal Government to Better Meet Our Human Capital Needs and Improve Mission Delivery*. <https://www.telework.gov/guidance-legislation/telework-guidance/telework-guide/guide-to-telework-in-the-federal-government.pdf>
- U.S. OFFICE PERSONNEL MANAGEMENT. (2022). *What is telework?* Frequently Asked Questions. <https://www.opm.gov/FAQs/QA.aspx?fid=b48bf83b-440c-4f1e-a88c-3cdc9d802ac8&pid=75346675-3b92-4aec-831d-58cf5b0e86d2>
- VEGA, R. P., ANDERSON, A. J., & KAPLAN, S. A. (2015). A Within-Person Examination of the Effects of Telework. *Journal of Business and Psychology*, 30(2), 313–323. <https://doi.org/10.1007/s10869-014-9359-4>
- WEBER, M., HENDERSON, A., & PARSONS, T. (1947). *The theory of social and economic organization* (Oxford University, Ed.).

Relación entre la procrastinación y el rendimiento académico mediada por el tiempo de uso de tecnologías de la información

Relationship between academic procrastination and academic performance mediated by the use of information technology

María de Lourdes Melchor Ojeda^a; Dora Luz González Bañales ^b

^aInstituto Tecnológico de El Salto/Tecnológico Nacional de México, Durango, México, lulu.melchor@itelsalto.edu.mx; ^bDora Luz González-Bañales, Instituto Tecnológico de Durango/Tecnológico Nacional de México, doraglez@itdurango.edu.mx.

How to cite: Melchor Ojeda, M.L.; González-Bañales, D.L. 2022. Relación entre la procrastinación y el rendimiento académico mediada por el tiempo de uso de tecnologías de la información. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15743>

Abstract

Procrastination is a phenomenon that currently affects all areas of a person's life, including the academic one, being the use of Information and Communication Technologies (ICT) one of the factors that affects academic procrastination. The objective of this research was to analyze the relationship that exists between Academic Procrastination and Academic Performance mediated by the use of Information Technologies (Smartphone Time). The methodology followed was a post-positivist paradigm, Hypothetico-Deductive method, quantitative approach, descriptive scope, correlational and mediation analysis, non-experimental, transectional design; the data collection technique was self-administered online survey applied to 186 Engineering students in the area of information technologies; the instrument used was the Academic Procrastination Scale (EPA) organized in four dimensions: Study Habits, Reading Habits, Study Pace and Homework Procrastination; the Academic Performance variable was the academic average of the previous semester and was requested in a self-reported way. Based on the results obtained, the evidence suggests the existence of a mediating effect of ICT in the relationship between Academic Performance and Academic Procrastination, particularly in the Study Habits dimension.

Keywords: *Procrastination, Academic Procrastination and Academic Performance*

Resumen

La procrastinación es un fenómeno que actualmente afecta a todas las áreas de la vida de una persona, incluyendo la académica, siendo el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) uno de los factores que inciden en la procrastinación académica. El objetivo de esta investigación fue analizar la relación que existe entre la Procrastinación Académica y el Rendimiento Académico mediada por el uso de Tecnologías de la Información (Tiempo de uso de Smartphone). La metodología siguió un paradigma post positivista, método Hipotético-Deductivo, enfoque cuantitativo, alcance descriptivo, correlacional y análisis de mediación, diseño no experimental, transeccional; la técnica de obtención de datos fue encuesta en línea autoadministrada aplicada a 186 estudiantes de Ingeniería del área de tecnologías de la información, el instrumento utilizado fue la Escala de Procrastinación Académica (EPA) organizada en cuatro dimensiones: Hábitos de Estudio, Hábitos de Lectura, Ritmo de Estudio y Postergación de Tareas; la variable Rendimiento Académico fue el promedio del semestre anterior y se solicitó de manera autoinformada. Con base a los resultados obtenidos, la evidencia sugiere la existencia de un efecto mediador de las TIC en la relación entre el Rendimiento Académico y la Procrastinación Académica particularmente en el factor Hábitos de Estudio.

Palabras clave: *Procrastinación, procrastinación académica y rendimiento académico.*

Introducción

La procrastinación se define como la acción de retardar, posponer, postergar actividades que se tienen que realizar, pero que se prefiere hacer otras cosas que presentan mayor placer inmediato que el hecho de llevar a cabo esas tareas. La procrastinación ha sido analizada desde diferentes áreas como son: Psicológica, Clínica, Social, Laboral y Educativa.

En el ámbito educativo, los estudiantes se distraen cada vez más por el uso de las tecnologías y por ende, postergan las actividades académicas, lo cual ocurre en los diversos niveles educativos y el nivel superior no es la excepción (Castro y Mahamud, 2017; Matalinares Calvet et al., 2017; Ramos-Galarza et al., 2017; Li et al., 2020), además de lo anterior, no solo se impacta en el campo de la educación, que es donde se da inicio a conductas procrastinadoras en la adolescencia y en las primeras etapas de la vida adulta, sino que además podría incluso extenderse hasta en la vida laboral (Álvarez, 2011).

Se destaca, además de lo anteriormente mencionado, que las publicaciones relacionados con el tema de Procrastinación Académica, presentan únicamente en sus análisis la Procrastinación o Procrastinación Académica con relación al Rendimiento Académico

(Grunschel et al., 2016; Huaccha Yupanqui, 2019; Peña, 2018). Por lo que surge como área de oportunidad investigar en un área emergente como lo es la Procrastinación Académica mediada por las TIC (Zhou et al., 2020, Li et al., 2020), en estudiantes de educación superior.

Con base en lo anterior surge la pregunta ¿Qué relación existe entre la Procrastinación Académica y el Rendimiento Académico mediada por el uso de Tecnologías de la Información? Por tanto el objetivo de la investigación fue determinar la relación entre la Procrastinación Académica y el Rendimiento Académico mediada por el uso de Tecnologías de la Información (Tiempo de uso de un Smartphone).

1. Marco teórico

Rebetez et al. (2014) conceptualizan la Procrastinación en general como un “fallo autorregulador, en donde se destacan falta de perseverancia, y la asocian con consecuencias negativas para el rendimiento, financiero y profesional, así como dificultad para lograr éxito, salud física, estado de ánimo y autoestima, bienestar subjetivo y el proceso terapéutico en varios estados psicopatológicos”.

En el caso de la procrastinación académica, esta es definida por Domínguez-Lara et al. (2017) como:

La acción de retrasar voluntaria e innecesariamente la realización de tareas al punto de experimentar malestar subjetivo. También se asocia con excusar o justificar retrasos de trabajos que deben ser entregados con rapidez. Adicionalmente, se considera que se trata de una falla en los procesos de autorregulación que no permite organizar y manejar adecuadamente el tiempo. (p. 82)

En lo referente al Rendimiento Académico, Toconi (2010) (como se citó en Morales y Barraza, 2017) lo define como:

El nivel en el cual un individuo demuestra su conocimiento en una materia a través de un indicador cuantitativo, cuyo valor es expresado en sistema decimal y, cuyo rango de aprobación para cada unidad de aprendizaje es establecido por personas calificadas. (p. 69)

Para efectos de esta investigación, el Rendimiento Académico fue el promedio de calificaciones del semestre inmediato anterior.

En lo que respecta a estudios realizados sobre Procrastinación Académica se destaca el de (Busko, 1998), en el que su objetivo fue investigar la relación entre la procrastinación y el perfeccionamiento en el ámbito académico, el principal hallazgo de este estudio fue que el perfeccionismo autosuficiente afecta negativamente la procrastinación académica. A partir de esta investigación se han realizado otros estudios basándose en dicha escala, como lo es el estudio de Peña (2018) que en su investigación concluyó que la Procrastinación Académica se relaciona directamente con el Rendimiento Académico.

2. Metodología

La investigación que aquí se presenta se encuentra dentro del paradigma post positivista, método Hipotético-Deductivo, enfoque cuantitativo, alcance descriptivo, correlacional y análisis de mediación, diseño no experimental, transversal. La técnica de recolección de datos fue una encuesta en línea autoadministrada aplicada a 186 estudiantes de Ingeniería del área de tecnologías de la información. El tipo de muestreo fue no probabilístico, los estudiantes son de segundo a noveno semestre inscritos en el semestre Enero-Junio 2020. Las edades de los participantes están en un rango comprendido de 18 a 26 años. Para el diseño del instrumento aplicado se utilizó la Escala de Procrastinación Académica de Busko (1998) en su versión en español de Álvarez (2011).

3. Resultados

El propósito del estudio fue analizar el efecto mediador entre las variables Procrastinación Académica y Rendimiento Académico, se utilizó la macro PROCESS (que realiza procesamientos de regresión (Hayes, 2018)) para SPSS. La fiabilidad del instrumento aplicado (Álvarez, 2011) presentó un alfa de Cronbach de .753. En la figura 1 se presenta el modelo general de investigación.

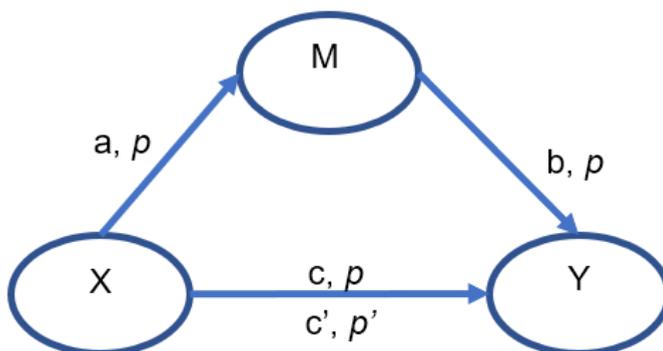


Figura 1. Modelo General de Mediación. Fuente: Universidad de Salamanca (2020b).

En el modelo de investigación se explica de la siguiente manera: el proceso intermedio (efecto de mediación) es modelado como TIC (Tiempo de uso Smartphone, M). La relación entre la Procrastinación Académica y el Rendimiento Académico puede ser explicado por la secuencia Procrastinación Académica (X) Rendimiento Académico (Y), o por la secuencia Procrastinación Académica (X) TIC (M) Rendimiento Académico (Y). Luego de testear empíricamente estas relaciones, se puede ser capaz de explicar como la Procrastinación Académica se relaciona con el Rendimiento Académico, así como también el rol que las TIC (Tiempo de uso) podría desempeñar al mediar en dicha relación.

Para efectos de esta investigación se realizó un análisis factorial, generándose cuatro componentes. El **componente uno**, se le denominó: **Ritmo de estudio** y se define con los elementos: Trato de terminar mis trabajos importantes con tiempo, Trato de completar el trabajo asignado lo más pronto posible, Me tomo el tiempo de revisar mis tareas antes de entregarlas, Asisto a clases, Cuando tengo problemas para entender algo, inmediatamente trato de buscar ayuda y Trato de motivarme para mantener mi ritmo de estudio; al **componente dos**, se le denominó **Postergar** y se define como: Postergo los trabajos de los cursos que no me gustan, Postergo las lecturas de los cursos que no me gustan, Cuando tengo que hacer una tarea la dejo para el último minuto y Dejo para mañana lo que puedo hacer hoy. Al **componente tres** se le denominó: **Hábitos de estudio** y se define con los elementos: Invierto el tiempo necesario en estudiar aun cuando el tema sea aburrido, Intento mejorar mis hábitos de estudio, Me preparo por adelantado para los exámenes y Disfruto la mezcla de desafío con emoción de esperar hasta el último minuto para completar una tarea; y al **componente cuatro** se le denominó: **Hábitos de lectura** y se define como: Cuando me asignan lecturas las reviso el mismo día de la clase y Cuando me asignan lecturas las leo la noche anterior.

Con base a los resultados obtenidos y la pregunta de investigación general, la evidencia sugiere que en los factores pertenecientes a la Procrastinación Académica: **Hábitos de Estudio** y **Hábitos de Lectura** son los factores donde se presenta una diferencia estadísticamente significativa, y es a través de ellas que se concluye que las TIC (Tiempo de uso de Smartphone) presentan un efecto mediador entre la Procrastinación Académica con el Rendimiento Académico (ver figuras 2 y 3).

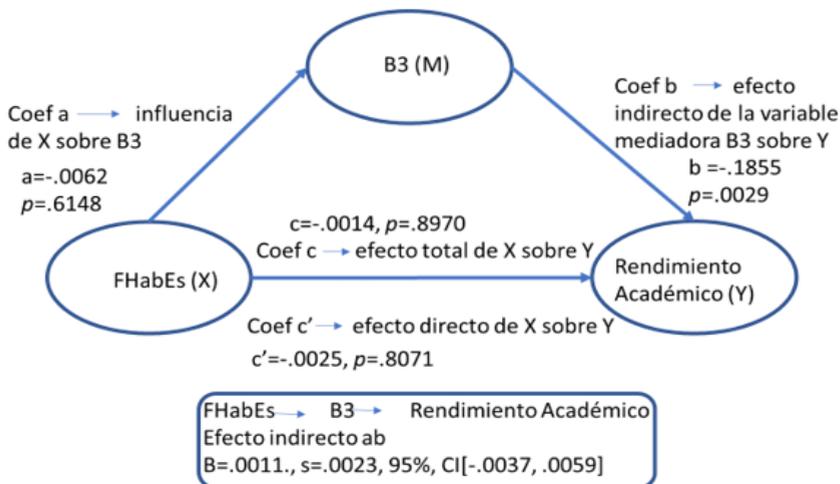


Figura 2. Resultados del Factor Hábitos de Estudio con Rendimiento Académico Mediadors por las TIC

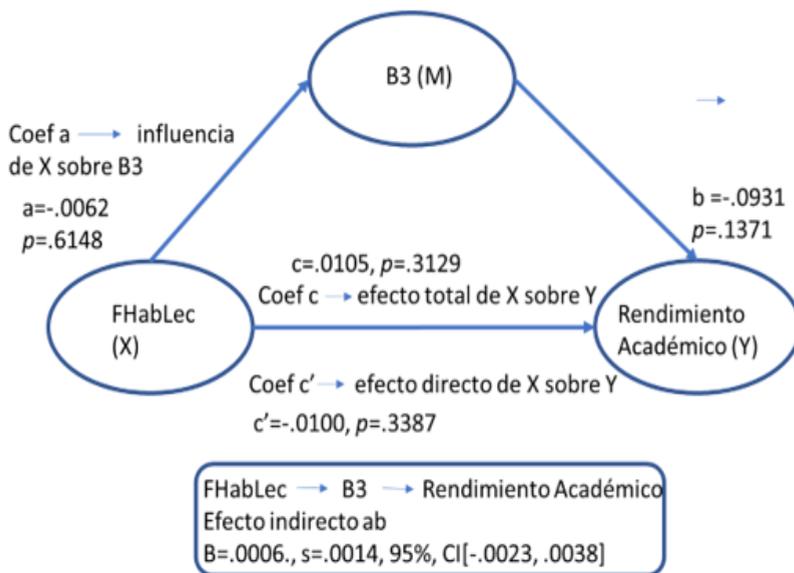


Figura 3. Resultados del Factor Hábitos de Lectura con Rendimiento Académico Mediadados por las TIC

A manera de resumen se destaca que en los resultados obtenidos en la presente investigación, la evidencia sugiere que en los factores pertenecientes a la Procrastinación Académica que son el Ritmo de estudio y Postergar no se presenta diferencia estadísticamente significativa, por lo que las TIC no presentan un efecto mediador en el Rendimiento Académico en esos factores; sin embargo, con los factores de Hábitos de Estudio y Hábitos de Lectura sí se presenta una diferencia significativa, por lo que las TIC presentan un efecto mediador en el Rendimiento Académico en dichos factores.

Los resultados obtenidos se relacionan con los hallazgos de Chen et al. (2014), donde los resultados indican que el uso general de Internet tiene un efecto positivo indirecto en el rendimiento académico de los estudiantes, que también está mediado por la autoeficacia académica. Li et al. (2020) realizaron un análisis de mediación que mostró que la adicción a los teléfonos Smartphone tiene un efecto predictivo directo sobre la procrastinación académica de los estudiantes y un efecto predictivo indirecto a través de la autoeficacia académica después de controlar por edad, género y año académico. Se obtuvo evidencia estadística de que la autoeficacia académica es un mediador parcial y juega un papel amortiguador entre la adicción a los teléfonos inteligentes y la procrastinación académica.

Conclusiones

El objetivo general de esta investigación fue analizar la relación que existe entre la Procrastinación Académica y el Rendimiento Académico mediada por el uso de Tecnologías de la Información (Tiempo de uso del Smartphone) en estudiantes de nivel superior del área de Tecnologías de la Información. La evidencia sugiere que en los factores pertenecientes a la Procrastinación Académica: Hábitos de Estudio y Hábitos de Lectura se presenta una relación estadísticamente significativa, por lo que las TIC a través de dichos factores presentan un efecto mediador en el Rendimiento Académico en esos factores, pero no así en los factores Ritmo de estudio y Postergar. Lo anterior sin lugar a duda lleva a ver la importancia que tiene la realización de investigación educativa y las repercusiones de la procrastinación académica en el rendimiento académico mediado por el uso de las TIC y con ello conducir a la generación de estrategias para afrontar su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes de todos los niveles educativos, pero particularmente con estudiantes de educación superior.

Referencias

- ÁLVAREZ BLAS, O. R. (28 de 01 de 2011). Procrastinación general y académica en una muestra de estudiantes de secundaria de Lima, Metropolitana. *Persona*, 13, 159-177. <https://www.redalyc.org/pdf/1471/147118212009.pdf>
- BUSKO, D. A. (1998). *Causes and consequences of perfectionism and procrastination: a structural equation model*. [tesis de maestría, Universidad de Guelph]. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.456.4450&rep=rep1&type=pdf>
- CASTRO, S., Y MAHAMUD, K. (Agosto-Diciembre de 2017). Procrastinación académica y adicción a Internet en estudiantes universitarios de Lima Metropolitana. *Av. psicol*, 25(2), 189-197. doi:<https://doi.org/10.33539/avpsicol.2017.v25n2.354>
- CHEN, L.-Y., HSIAO, B., CHERN, C.-C., y Chen, H.-G. (4 de Abril de 2014). Affective mechanisms linking Internet use to learning performance in high school students: a moderated mediation study. (Elsevier, Ed.) *Computers in Human Behavior*, 35, 431-443. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.03.025>
- DOMÍNGUEZ-LARA, S. A. (2017). Prevalencia de procrastinación académica en estudiantes universitarios de Lima Metropolitana. *Rev. Psicol*, 7(1), 81-95. https://www.researchgate.net/publication/320130812_prevalencia_de_procrastinacion_academica_en_estudiantes_universitarios_de_lima_metropolitana_y_su_relacion_con_variables_demograficas_as_prevalence_of_academic_procrastination_among_college_students_from
- GRUNSCHER, C., SCHWINGER, M., STEINMAYR, R., Y FRIES, S. (2016). Efectos de usar estrategias de motivación reguladoras en estudiantes con procrastinación académica, éxito académico y bienestar. *Learning and individual differences*, 49, 162-170.
- HAYES, A. F. (2018). Macro PROCESS (Versión 3.5) [Software de computadora] A. F. Hayes <https://www.afhayes.com/index.html>. Obtenido de <https://www.afhayes.com/index.html>

- HUACCHA YUPANQUI, R. (2019). *Inteligencia emocional, procrastinación y rendimiento académico en estudiantes del nivel secundario de una institución educativa particular de Trujillo* [tesis de maestría, Universidad Privada Antenor Orrego]. <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/5664>
- LI, L., GAO, H., Y XU, Y. (29 de Agosto de 2020). El efecto mediador y amortiguador de la autoeficacia académica en la relación entre la adicción a los teléfonos inteligentes y la procrastinación académica. (Elsevier, Ed.) *Computers and Education*, 159, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104001>
- MATALINARES CALVET, M. L., DÍAZ ACOSTA, A. G., RIVAS DÍAZ, L. H., DIOSES CHOCANO, A. S., Y ARENAS IPARRAGUIRRE, C. A. (Diciembre de 2017). Procrastinación y adicción a redes sociales en estudiantes universitarios de pre y post grado de Lima. *Horizonte de la ciencia*, 7(13), 63-81. <http://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/313>
- MORALES GONZÁLEZ, M., Y BARRAZA MACÍAS, A. (2017). *Estrés y rendimiento académico en alumnos de una licenciatura en nutrición* (1a ed.). (ReDIE, Ed.). <http://www.redie.mx/librosyrevistas/libros/estresyrendimiento.pdf>
- PEÑA, R. (2018). Procrastinación y rendimiento académico en los cursos de diagnóstico y psicofarmacología de la Universidad Andina del Cusco [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/2477>
- RAMOS-GALARZA, C., JADÁN-GUERRERO, J., PAREDES-NÚÑEZ, L., BOLAÑOS-PASQUEL, M., Y GÓMEZ-GARCÍA, A. (2017). Procrastinación, adicción al Internet y rendimiento académico de estudiantes universitarios ecuatorianos. *Estudios pedagógicos*, XLIII(3), 275-289. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07052017000300016&script=sci_arttext
- REBETEZ, M. M., ROCHAT, L., GAY, P., Y LINDEN, M. V. (2014). Validation of a French version of the Pure Procrastination Scale (PPS). *Comprehensive Psychiatry*, 55, 1442-1447. doi:<https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2014.04.024>
- UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. (29 de Diciembre de 2020). Mediación, moderación y análisis de la mediación moderada, con técnicas de bootstrapping. Introducción al manejo de la macro PROCESS para SPSS. [Video] 1 Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=9RfymyZpsZk>
- UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. (29 de Diciembre de 2020b). Mediación, moderación y análisis de la mediación moderada, con técnicas de bootstrapping. Introducción al manejo de la macro PROCESS para SPSS. [Video] 5 Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=DOhdKJO9eRk>
- ZHOU, D., LIU, J., Y LIU, J. (19 de Agosto de 2020). El efecto del uso problemático del Internet en el logro matemático: el rol de la mediación de la autoeficacia y el rol moderador de las relaciones Maestro-Alumno. (Elsevier, Ed.) *Children and Youth Services Review*, 118, 1-7. <https://doi.org/10.1016>

Diseño de Sistemas Tecnificados para el Aprovechamiento de Subproductos de la Piña

Design of Technified Systems for the Use of Pineapple By-products

Israel Viveros Torres^a, Josimar Muñoz Delgado^b, Isabel Lagunes Gomez^c

^aInstituto Tecnológico Superior de Alvarado, Veracruz, México, ivt.imec@gmail.com;

^bInstituto Tecnológico Superior de Alvarado, Veracruz, México, josimunoz25@gmail.com;

^cInstituto Tecnológico Superior de Alvarado, Veracruz, México, isabel.lagunes@gmail.com.

How to cite: Viveros Torres, I.; Muñoz Delgado, J.; Lagunes Gomez, I. 2022. Diseño de Sistemas Tecnificados para el Aprovechamiento de Subproductos de la Piña. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15744>

Abstract

*One of the main problems faced by pineapple cultivation in the Veracruz area of Mexico is the final management of the stubble resulting from its production. This condition must be carried out efficiently, otherwise it can result in severe damage to the agricultural land and the generation of pests that affect the surrounding areas. From the above arises the need for innovative proposals that make use of these wastes and similarly protect environmental conditions. Pineapple (*Ananás comosus*) crop waste can generate green fodder that can be used to feed ruminants (López, 2009). On the other hand, adequate pre-treatment and subsequent incorporation of organic material from pineapple into the soil represents a special source of nutrients, which saves the application of fertilisers. In this way, the aim is to design and evaluate devices for the transformation of pineapple stubble, implementing technified prototypes for the conversion of these by-products. Simultaneously establishing a business model that contributes to the sustainable management of the waste. The main objective of the project is the application of instrumentation and automation techniques that allow the waste to be processed efficiently in order to obtain marketable products for the communities of producers in the region. These prototypes are evaluated as alternatives for the use of pineapple stubble, seeking to achieve business models that contribute to the sustainable management of the waste. Similarly, the aim is to provide a development alternative for pineapple producer associations in the Veracruz area, seeking a positive social impact by offering a proposal for sustainable development.*

Keywords: *Ensilaje, fertilizante, instrumentación, automatización, tecnificación.*

Resumen

*Uno de los principales problemas que enfrenta el cultivo de la piña en la zona de Veracruz México, es el manejo final del rastrojo que resulta de su producción. Dicha condición debe ejecutarse eficazmente, de lo contrario, puede dar como resultado un daño severo al terreno agrícola y generación de plagas que afectan a las zonas circundantes. De lo anterior surge la necesidad de propuestas innovadoras que aprovechen estos desechos y proteger análogamente las condiciones medio ambientales. Los desechos del cultivo de la piña (*Ananás comosus*) pueden generar forraje verde que puede ser aprovechable en la alimentación de rumiantes (López, 2009). Por otra parte un adecuado pretratamiento y posterior incorporación del material orgánico de la piña al suelo representa una fuente de nutrientes especial, lo que permite ahorrar la aplicación de fertilizantes. De esta forma se busca diseñar y evaluar dispositivos de transformación del rastrojo de la piña, implementando prototipos tecnificados para la conversión de estos subproductos. Estableciendo de manera simultánea un modelo de negocio que contribuya con el manejo sostenible del residuo. El objetivo principal del proyecto es la aplicación de técnicas de instrumentación y automatización que permitan el procesamiento de los desechos de forma eficiente a fin de obtener productos comercializables para las comunidades de productores de la región. Estos prototipos se evalúan como alternativas de aprovechamiento del rastrojo de la piña, buscando lograr modelos de negocio que contribuyan al manejo sostenible del residuo, análogamente se busca ser una alternativa de desarrollo para las asociaciones de productores de piña de la zona de Veracruz, buscando un impacto social positivo al brindar una propuesta de desarrollo sustentable.*

Palabras clave: *Silage, fertiliser, instrumentation, automation, technification.*

Introducción

El ananás ha sido explotado desde hace tiempo como fuente de fibra, esto lo hace uno de los rubros más rentables y de mayor importancia nutricional de la región tropical. Es ampliamente utilizado como cultivo de subsistencia en muchas regiones de Latinoamérica, donde nos representa un alto valor comercial, tanto que al día de hoy, la piña representa una producción anual de más de 26,4 millones de toneladas. Lo anterior ha potenciado una proliferación en su explotación, que sin embargo presenta riesgos importantes en la industria agropecuaria.

Tradicionalmente, en las plantaciones de piña se ha acostumbrado que, una vez hecha la recolección de la piña, se corta la planta y se revuelve con la tierra como abono. Esta práctica contribuye con la proliferación de esta dañina mosca que parasita al ganado, ya que se alimenta de su sangre. Ante estas condiciones proceso de aprovechamiento tales como el

ensilaje y su tecnificación presentan importantes ventajas estratégicas para eficientar y potenciar significativamente esta línea productiva. El proceso del ensilaje de los rastrojos implica la transformación del material vegetal así como su tratamiento y control de parámetros fisicoquímicos con la finalidad de conservar sus condiciones nutricionales en forma óptima (López-Herrera, 2016). Estas etapas de procesos implican triturado, secado, compactado así como adición de agregados que mejoren condiciones físicas y/o nutricionales. En primera instancia el objetivo esencial de la investigación se fundamenta en dar un uso a una serie de subproductos generados una vez que se da la cosecha de la piña. Una segunda línea colateral, que es contribuir con el control de la plaga de la mosca pañera, que es altamente perjudicial para el ganado vacuno, así como disminuir la contaminación de los remanentes vegetales. En forma general el objetivo principal de la presente investigación es el diseño de un sistema de automatización para el proceso de ensilaje, empleando dispositivos de bajo costo, optimizando los niveles de producción y estableciendo de esta forma un precedente en la aplicación de técnicas de automatización para la industria agropecuaria, logrando un sistema de producción más eficiente y rentable (PALLES, 2015).

Desarrollo

Como ya se ha mencionado en forma introductoria para la presente investigación, el ensilado consiste en conservar los forrajes por medio de fermentaciones que los mantienen en un estado muy semejante al que poseen cuando están frescos. Los elementos nutritivos encerrados en las células vegetales y liberados parcialmente en el momento de su muerte, son empleados por las bacterias lácticas y transformadas en ácido láctico. Este método de conservación de forrajes o subproductos agrícolas con alto contenido de humedad (60-70 %), mediante la compactación, expulsión del aire y producción de un medio anaeróbico, que permite el desarrollo de bacterias que acidifican el forraje. El valor nutritivo del producto ensilado es similar al del forraje antes de ensilar. Además mediante el uso de algunos aditivos, se puede mejorar este valor (López-Herrera, 2016).

El proceso de ensilaje consta de dos fases: Aeróbica y Anaeróbica

Fase aeróbica. Esta se desarrolla en presencia del oxígeno contenido en el silo, los carbohidratos solubles de la planta, son metabolizados por las propias células de la planta y por microorganismos aeróbicos y convertidos en CO₂, agua y calor. Esta fase debe ser limitada al menor tiempo posible, para evitar las pérdidas de nutrimento. La temperatura debe ser menor a 30°C; para lograrlo, se deben considerar lo siguiente: Humedad: El forraje verde debe contener de 60 a 70 % de humedad.

Fase anaerobia. Al desaparecer el oxígeno del silo y establecerse las condiciones de anaerobiosis, se favorece el desarrollo de las bacterias anaeróbicas beneficiosas. En primer lugar, las bacterias productoras de ácido acético disminuyen bruscamente el pH e incrementan la acidez del silo. Al mismo tiempo, las bacterias productoras de ácido láctico se multiplican rápidamente y tienden a dominar la fermentación. Estas bacterias disminuyen

aún más el pH (alrededor de 4), lo que inhibe el crecimiento microbiano y crea las condiciones óptimas para la preservación del forraje (Pereira, 2009).

Ensilado de Piña: Proceso de Elaboración

Recepción: Los desechos de fruta y cáscara se reciben y son acumulados hasta obtener las cantidades suficientes para ser procesadas.

Triturado: El redrojo, desechos y cáscara se trituran para disminuir el tamaño de producto para poder ser procesadas.

Prensado: Tras el triturado es prensado para la eliminación del jugo de la pulpa, esta acción se reitera hasta obtener la mayor cantidad de líquido de la pulpa.

Secado: La producto se seca hasta alcanzar una humedad entre el 7 y 8 %, para reducir los tiempos de secado puede utilizarse aire forzado a alta temperatura (S., 2007).

Empacado y almacenamiento: Cuando el producto se encuentre seco y a temperatura ambiente para evitar la acumulación de humedad se procede al empacado. En esta operación el producto es pesado y es empacado para su conservación. Ya empacado es colocado en un almacén que se encuentre fresco y seco (figura 1).



Figura 1. Diagrama de flujo de proceso indicando etapas de ensilaje.

Análisis de variables fisicoquímicas

Con base a las etapas preestablecidas y definidas con antelación se procede a establecer el diseño de planta de proceso para la implementación de las fases del mismo para ello primeramente debemos determinar las variables a medir en tiempo real durante la operación:

Análisis de pH y temperatura. El pH indica la concentración de iones hidrógeno $[H]^+$ presentes en determinadas disoluciones. Se puede cuantificar de forma precisa mediante un sensor que mide la diferencia de potencial entre dos electrodos: un electrodo de referencia (de plata/cloruro de plata) y un electrodo de vidrio que es sensible al ion de hidrógeno. Esto es lo que formará la sonda. Además hay que utilizar un circuito electrónico para acondicionar la señal adecuadamente y que podamos usar este sensor con un microcontrolador. La medición de temperatura de DS18B20 se basa en la frecuencia de oscilación del oscilador de cristal de bajo coeficiente de temperatura. Se utiliza para generar una señal de pulso de

frecuencia fija y enviarla al contador de resta. La cifra también implica una puerta de conteo. Cuando se abre la puerta de conteo, el DS18B20 cuenta el pulso de reloj generado por el oscilador de coeficiente de baja temperatura para completar la medición de temperatura (figura 2).

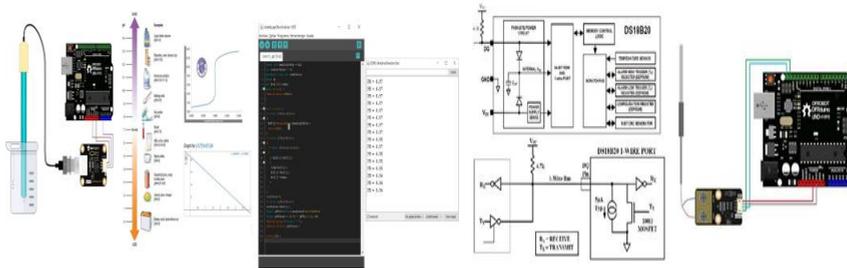


Figura 2. Principio de medición t adquisición de datos pH y temperatura.

Análisis de humedad. El funcionamiento del sensor se basa en medir la capacitancia entre 2 electrodos insertados dentro del suelo, la capacitancia entre los electrodos dependerá de la humedad del suelo, por lo que para un suelo muy húmedo tendremos una capacitancia muy baja y para un suelo muy seco la capacitancia será muy alta. El electrodo va conectado a una tarjeta de acondicionamiento que entrega una salida analógica. Este tipo de sensores capacitivos disponen de un timer 555, que se emplea para generar una onda cuadrada. Al aplicar este pulso, el efecto de la capacitancia registrada modifica la onda aplicada. Esta diferencia en las ondas es comparada, dando lugar a una pequeña tensión diferencial que puede ser medido por un microprocesador. Cuanto mayor es la humedad del suelo, mayor es la capacidad registrada por el sensor. Valores habituales son 2.3-2.5V para sensor totalmente seco (en el aire) y 1.2-1.3V para sensor totalmente húmedo, figura 3 (R, págs.20-37).

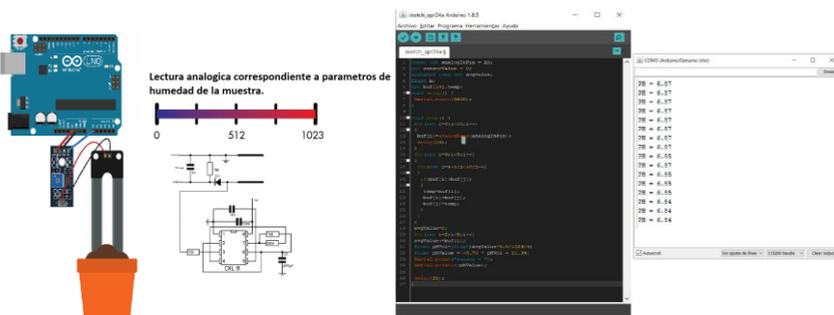


Figura 3. Adquisición de datos para lectura de humedad de la molienda.

Implementación del sistema. El equipo tendrá un eje montado en un bastidor, el cual girará hacia el centro del aparato. Estos ejes van dispuestos con las cuchillas responsables de triturar el material. Una caja de transmisión con reductor se acopla a un motor eléctrico para la entrega de potencia. El conjunto de molienda se dispone en una estructura de soporte, el sistema embebido de control y sus conexiones se alojan en el tablero comunicando a transductores y actuadores. El sistema integra también una etapa de secado y compresión del triturado por inyección de un tiro forzado de aire caliente por medio de un ventilador que hace fluir aire a partir de un calentador solar. Finalmente se aplica una compresión de la molienda, por medio de actuadores neumáticos (figura 4). Es en este bloque donde se instrumenta el dispositivo a fin de monitorear los parámetros de temperatura, el cual regula el gasto de aire caliente al prensador, de igual forma evaluar en contenido de humedad del subproducto obtenido (Silva-Díaz, Hernández-López, Vázquez-Peña, & Pérez-Acosta, octubre-diciembre, 2017).

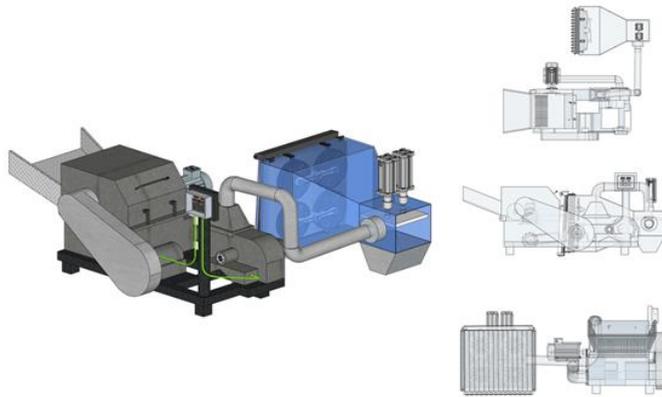


Figura 4. Isométrico y vistas principales para el prototipo propuesto.

Diseño mecánico. Primero evaluaremos el sistema de triturado, lo que se muestra a continuación en la aplicación MDSolids, es necesario también, evaluar en forma numérica sus estados de esfuerzo, en condiciones de cargas en modalidad de torsión pura, con base en este enfoque, aplicaremos principios de mecánica de fluidos así como máquinas para fluidos incompresibles, esto a fin de establecer los valores de trabajo y así evaluar los esfuerzos resultantes. Podemos ahora establecer las condiciones de esfuerzo para el eje en torsión pura, para esta tarea aplicaremos la herramienta de cálculo CAE MDSolids, misma que nos permite determinar el estado de esfuerzos para el elemento, de esta forma se aplican las características geométricas dimensionales del motor y eje de transmisión seleccionados así como sus parámetros de torque, para de esta forma determinar también, su valores de esfuerzos principales a través del círculo de Mohr. Donde se evidencia los estados

de esfuerzos planos y esfuerzos principales, así como la dirección y grado de deformación elástica sufrido por el elemento en este régimen de carga (figura 5).

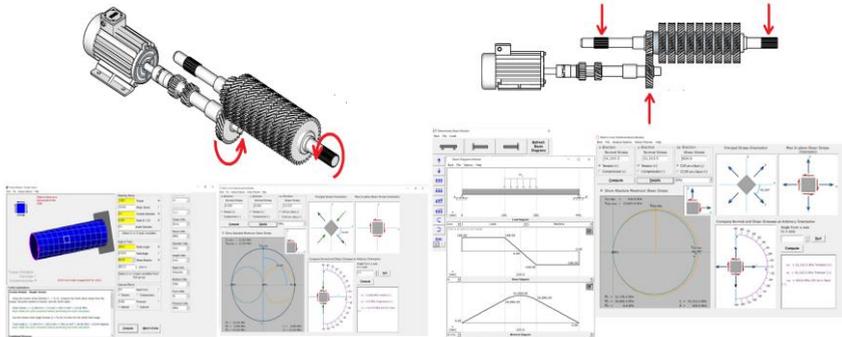


Figura 5. Análisis de esfuerzo por torsión y flexión, para el eje de trituración.

Con base al análisis anterior es factible determinar el grado de confiabilidad para el diseño propuesto, por lo que por último se establece su ensayo de resistencia con base al enfoque de teorías de falla para materiales dúctiles donde se aplican los criterios de Tresca y de Von Mises Henky, mismos que se evalúan en la aplicación MDSolids de nueva cuenta determinando así factores de seguridad sobrados para la posible falla por deformación del eje de transmisión (figura 6).

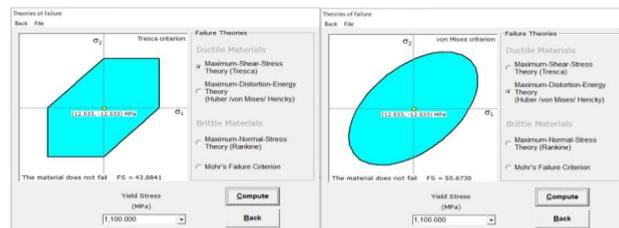


Figura 6. Análisis de factor de seguridad con base a enfoque elemento dúctil.

Sistema de control. El proyecto propuesto se desarrollará con base a tecnología de microcontrolador, a fin de implementar un dispositivo de diseño propio que se encargue de operar en forma automática el proceso total, activando los diferentes dispositivos de potencia o actuadores con base a la señal de entrada de los transductores de nivel, de temperatura y humedad, detectados que regulan la ejecución del proceso. La elaboración del algoritmo de programación parte del análisis de las variables fisicoquímicas aportadas por los parámetros de instrumentación, estos datos nos establecen los puntos de consigna para la activación de los elementos finales de actuación y/o control, para llevar a cabo la ejecución del proceso en forma exitosa. Con base a los antes analizado

el proceso se inicia con la admisión y triturado del redrojo de piña, que gradualmente ira llenado el depósito de secado y prensado. Una vez que este llegue al nivel de consigna, se insufla una corriente de aire caliente, el tiempo de secado se determinan en tiempo real en función al nivel de humedad del lote de triturado, una vez alcanzado la condición adecuada se extrae el contenido aerobio de la molienda a través de la activación de la prensa neumática (figura 7).

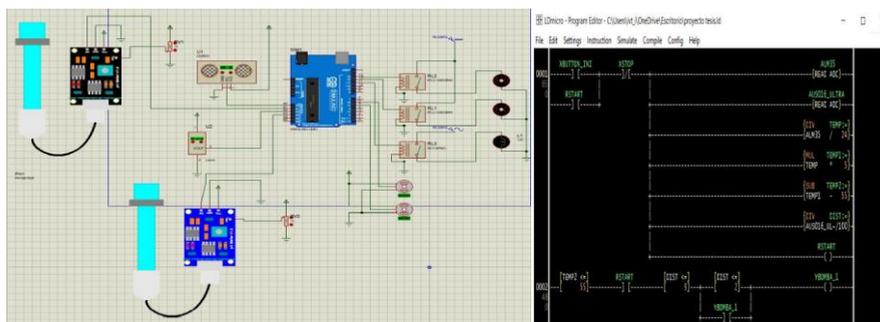


Figura 7. Diagrama, código y simulación de planta de proceso.

Análisis y Conclusiones

Se realizó el diseño de cada elemento con su factor de seguridad que garantiza un correcto funcionamiento en la máquina, lo anterior bajo los criterios de selección preestablecidos y respetando los parámetros dimensionales del prototipo. El corte de los redrojos y cascara se presentó de forma homogénea y con el grado dimensional requerido. El tiempo promedio para molienda del material con el arreglo propuesto asciende a 24,6 segundos, mejorando la producción del forraje. Con base a esta tasa promedio se considera que la producción en un lapso de 12 horas asciende a una cantidad de 650 kg. El prototipo de acuerdo con los resultados obtenidos daría una producción anual de 474.5 toneladas de cardón, corona y cascara. Se aplicara el prototipo a fin de realizar transferencia de tecnología y propiedad intelectual con la organización de agricultores y productores cañeros de la zona de los Robles Veracruz. Con la finalidad de potenciar la economía de esta zona como parte del programa NODDES.

Referencias

- LICITRA, G. T. (1996). Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. *Anim. Feed Sci. Technol*, 57:347-358.
- LÓPEZ, M. R.-J. (2009). Características fermentativas y nutricionales del ensilaje de rastrojo de piña (Ananas comosus). *Agron. Costarricense*, 33(1):1-15.
- LÓPEZ-HERRERA, M. (2016). Bromatología De Ensilados De Corona De Piña Con Pulpa De Cítricos, Heno Y Urea. *Agronomía. Mesoamericana*, 27(1):37-47.

- PALLES, J. G. (2015). *Diseño Del Sistema De Control Y Automatización Para Una Trituradora De Endocarpio Y Mesocarpio De Coco*. Pereira, Colombia.: Universidad Tecnológica De Pereira.
- PEÑA BONILLA, M. (21 de Junio de 2018). *Universidad de costa Rica*. Obtenido de <https://www.ucr.ac.cr/>
- PEREIRA, E. J. (2009). Valor energético de subproductos da agroindústria brasileira. *Arch. Zootec.*, 58:455-458.
- R, J. (págs.20-37). Tutorial: analog data acquisition technology. *IEEE Micro*, mayo, 1982.
- S., R. R. (2007). Modelación de la cinética de degradación de alimentos para rumiantes. . *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, No.20:174-182.
- SILVA-DÍAZ, L. J., HERNÁNDEZ-LÓPEZ, Y., VÁZQUEZ-PEÑA, A., & PÉREZ-ACOSTA. (octubre-diciembre, 2017). Design of an Automation System for the Silage Plant. *Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 109-120.
- TACO, V. G. (2021). Diseño y construcción de una máquina trituradora y granuladora de plástico de baja densidad como una herramienta de reciclaje. *Ecuadorian Science Journal*, 5(3), 41-58.
- VILABOA B., J. (enero-diciembre, 1999). Automatización de la Selección de la Fruta en los Packing. *Revista Facultad de Ingeniería*, pp. 3-8.

Diseño de prototipo para Mecanismo Autónomo de Rehabilitación Cinética (MARK I)

Prototype design for a Kinetic Autonomous Rehabilitation Mechanism (MARK I)

Israel Viveros Torres^a, Josimar Muñoz Delgado^b, José Antonio Aguirre Guzmán^c.

^aInstituto Tecnológico Superior de Alvarado, Veracruz, México, ivt_imec@hotmail.com;

^bTecnológico Superior de Alvarado, Veracruz, México, josimunoz25@gmail.com;

^cTecnológico Superior de Alvarado, Veracruz, México, auga720123@hotmail.com.

How to cite: Viveros Torres, I.; Muñoz Delgado, J.; Aguirre Guzmán, J.A. 2022. Diseño de prototipo para Mecanismo Autónomo de Rehabilitación Cinética (MARK I). In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15745>

Abstract

Physiotherapy is a medical branch applicable to treat motor injuries. It is divided by its execution into passive and active. By passive treatment we understand the techniques that are carried out without the need for voluntary movement of the patient; it is the physiotherapist who mobilises or positions the body segments, without activation by the patient (JA, 2020). In active treatment, exercises or manoeuvres are usually performed that involve the participation of the patient, who is the one who performs the movement. Therefore, patient learning and participation is required, both physically and mentally. The selection of the appropriate technique and strategy for either active or passive treatment will depend on the type of injury and the stage of the injury. As a general rule, the tendency is to start with passive treatment but evolve to active techniques as soon as possible (Omar, 2014).

The objective of this paper refers to the design and implementation of a device that allows the integration of both types of therapy by means of automation and robotics technologies, allowing the development of rehabilitation therapy in a progressive manner and free from the assistance of a therapist for the execution of the routines. This passive/active knee rehabilitation mechanism will perform controlled flexion and extension movements, favouring post-surgical recovery. The above through the use of the application of the data acquisition technique called electromyography. Thus obtaining a tool that facilitates the integration of passive and active therapies in an effective way, achieving a postoperative period with a functional and efficient recovery.

Keywords: *physiotherapy, rehabilitation, robotics, electromyography.*

Resumen

La fisioterapia es una rama médica aplicable para tratar lesiones motrices. Esta se divide por su ejecución, en pasiva y activa. Por tratamiento pasivo entendemos las técnicas que se realizan sin necesidad de movimiento voluntario del paciente, es el fisioterapeuta el que moviliza o coloca los segmentos corporales, sin activación por parte del paciente (JA, 2020). En el tratamiento activo, se suelen realizar ejercicios o maniobras que implican la participación del paciente, que es el que realiza el movimiento. Por lo tanto, se requiere aprendizaje y participación del paciente, tanto a nivel físico como a nivel mental. La selección de la técnica y estrategia adecuada para el tratamiento ya sea activo o pasivo, esto dependerá del tipo de lesión y de la fase en que se encuentre. Por norma general, la tendencia es comenzar con tratamiento pasivo pero evolucionar a técnicas activas en cuanto sea posible (Omar, 2014).

El objetivo del presente refiere al diseño e implementación de un dispositivo que permita integrar ambos tipos de terapia por medio de tecnologías de automatización y robótica, permitiendo el desarrollo de la terapia de rehabilitación en forma progresiva y libre de asistencia de una terapeuta para la ejecución de las rutinas. Este mecanismo rehabilitador pasivo/activo de rodilla realizara movimientos de flexión y extensión controlados, favoreciendo la recuperación postquirúrgica. Lo anterior a través del uso de la aplicación de la técnica de adquisición de datos denominada electromiografía. Obteniendo así una herramienta que facilita la integración de las terapias pasiva y activa en forma eficaz, logrando tener un postoperatorio con una recuperación funcional y eficiente.

Palabras clave: *fisioterapia, rehabilitación, robótica, electromiografía.*

Introducción

En la actualidad, la realidad de las terapias de rehabilitación motriz, se ven altamente limitadas, esto principalmente debido a que la rehabilitación medica es una terapia de actividad física, en la que los ejercicios deben ser aplicados con la frecuencia e intensidad adecuadas, esto representa el requerimiento de la intervención de un terapeuta calificado, para la ejecución de los ejercicios de recuperación, de esta forma, dada la limitada disponibilidad de profesionales, la falta de tiempo para monitorizar la evolución de cada caso, además de la limitación que presento actualmente la pandemia por COVID-19, que limito al máximo el contacto entre las personas, incremento el déficit en esta área de atención a la salud (OMS, 2014). Por otra parte, la correcta ejecución de estas terapias en hospitales y otros centros

médicos requieren una dedicación y esfuerzo importante y continuado por parte de los profesionales médicos, lo que supone a su vez un costo importante para las instituciones sanitarias así como para los usuarios principalmente, y en la mayoría de los casos no es opción por los costos antes mencionados (ONU, 2015).

De esta forma se pretende sintetizar un mecanismo robótico, cuyo diseño funcional se adapte al entorno de trabajo con el paciente, así mismo su estructura permita, a un coste relativamente bajo, ejecutar las terapias físicas al paciente sin estar en presencia de un terapeuta, esto con la ventaja de soportar diversidad de sesiones de terapia en forma eficaz. Además de lo antes mencionado, se busca que la interfaz permita a nivel software dotar al prototipo de las capacidades de detección, por medio de un conjunto de sensores, y elementos de adquisición de datos en tiempo real, de la condición neuromuscular del paciente, esto por medio de la técnica denominada electromiografía. Estos datos adquiridos son necesarios para interactuar con el paciente, lo anterior de forma adaptativa con respecto a cada caso en atención, esta funcionalidad se logra por medio de algoritmos de control, que permitan los ajustes correspondientes con el grado de lesión, realizando estas funciones en forma simultánea y autónoma, de esta manera se proyecta que la ejecución del mecanismo, se realice en función al estado actual del conjunto muscular, activándose así con respecto a las señales adquiridas, ya sea de forma pasiva o activa con el usuario (González-Ojeda MG, 2022).

Desarrollo

La idea principal del proyecto propuesto es desarrollar un dispositivo robótico de asistencia para la ejecución de fisioterapia pasiva/activa provisto de una interfaz cerebro-computadora-musculo. Este desarrollo se basa en fundamentos antes mencionados, referente a mecatrónica, robótica, así como el alto desarrollo de variedad de sensores de tipo biométrico. De esta forma, se requiere implementar un sistema para censar las señales bioeléctricas de los músculos que integran las extremidades inferiores, para tal efecto, empleamos principios de electromiografía y su conducción nerviosa. Aplicaremos el registro superficial debido a la practicidad de uso y colocación, además de que al utilizar este método no se interfiere con funciones naturales, y el valor medio de la señal registrada varía casi linealmente con respecto a la fuerza generada. Estos registros se han de utilizar para lograr el control artificial del movimiento de la ortesis robótica (Govantes BY, 2016).

De lo anterior se busca obtener una detección del nivel de atrofia del sistema musculoesquelético, esto midiendo la musculatura a través de la fuerza ejercida, así como el grado de extensión del miembro, ya que de esta manera podemos advertir la capacidad dinámica y motriz del músculo. Se proyecta valorar el grado funcionalidad de nuestro paciente, mediante la escala de Lovett-Kendall (H. J. Hislop, 2014). Bajo este paradigma se busca someter los músculos a pruebas de funcionalidad, utilizando un sistema de resistencia y gravedad gradual, según una escala de 0 a 6. Con base al análisis anterior se describe a continuación la metodología para implementar el proyecto, la cual consta de 9 fases:

Modelado y simulación de cadena cinemática robótica en software CAE: Se describe el modelo por medio de herramientas CAE, tales como MatLab y Working Model, esto a fin de definir los parámetros de operación del mecanismo, en relación con la metodología de cinemática directa e inversa. En esta etapa se aplican modelos de teoría de control en sistemas lineales a fin de establecer las condiciones de estabilidad, controlabilidad y observabilidad para el prototipo (Gabriela Peralta Lugo V, 2019) lo cual se muestra en la figura 1.

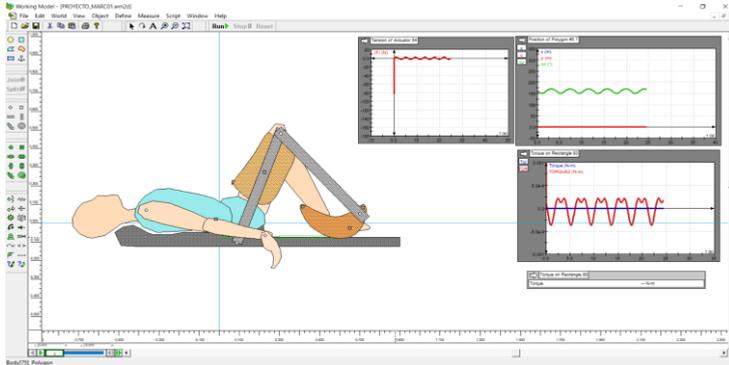


Figura 1. Simulación de prototipo de ortesis robótica evaluando la dinámica y cinemática.

Diseño CAD de estructura del mecanismo, así como selección de materiales: en esta etapa se seleccionan los materiales que se utilizarán para la creación del prototipo, se aplican herramientas CAE con herramientas FEA (análisis de elemento finito). En este punto se aplican análisis de diseño mecánico y de mecánica de materiales, a fin de evaluar la factibilidad y posible desempeño del prototipo, que en esta etapa queda estructurado en su formato definitivo. Ya habiéndose explicado cómo el MEF calcula la solución en cualquier punto del modelo a partir de las soluciones nodales. Se deberá haber considerado previamente los análisis de las soluciones para las mallas específicas de esta forma calculando las soluciones nodales despejando la ecuación de equilibrio estático del modelo:

$$\{F\} = [K]\{\delta\}$$

Donde:

[K]: matriz de rigidez del modelo

{F}: vector de fuerzas nodales

{δ}: vector de soluciones nodales, es decir los desplazamientos de los nodos según sus grados de libertad.

$\{F\}$ y $\{\delta\}$ tienen dimensiones $n \times 1$, siendo n el número de grados de libertad del modelo del elemento finito. En $\{F\}$, el valor de algunos elementos será conocido (fuerzas externas aplicadas al modelo) y otros serán desconocidos (reacciones en los apoyos). En $\{\delta\}$, el valor de los desplazamientos según algunos grados de libertad, serán conocidos (condiciones de ligadura del modelo), y otros serán incógnita. Para resolver la ecuación se debe calcular la matriz de rigidez $[K]$ del modelo, que se obtiene combinando las rigideces de los distintos elementos finitos que lo componen. Por tanto, el primer paso en el cálculo de $[K]$ consiste en calcular la matriz de rigidez de cada elemento finito. La solución $\delta(\{x\})$ en cualquier punto de coordenadas $\{x\}$ dentro de un elemento, se expresa mediante interpolación de los desplazamientos nodales está definida por:

$$\delta(\{x\}) = \sum_{i=1}^n (N^i(\{x\}) \cdot \delta^i)$$

En un análisis estático, la solución es un desplazamiento δ que en el caso más general tendrá tres componentes $\delta_x, \delta_y, \delta_z$. Por lo tanto, $\delta(\{x\})$ será en realidad un vector:

$$\delta(\{x\}) = [N(\{x\})] \cdot \{\delta\}$$

Por ejemplo, el desplazamiento de un punto $x\}P$ que se encuentra en un elemento triángulo de primer orden (3 nodos) es:

$$\begin{Bmatrix} \delta_{xp} \\ \delta_{yp} \\ \delta_{zp} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} N^1(\{x\}_p) & 0 & 0 \\ 0 & N^1(\{x\}_p) & 0 \\ 0 & 0 & N^1(\{x\}_p) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} N^2(\{x\}_p) & 0 & 0 \\ 0 & N^2(\{x\}_p) & 0 \\ 0 & 0 & N^2(\{x\}_p) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} N^3(\{x\}_p) & 0 & 0 \\ 0 & N^3(\{x\}_p) & 0 \\ 0 & 0 & N^3(\{x\}_p) \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} \delta_x^1 \\ \delta_y^1 \\ \delta_z^1 \\ \delta_x^2 \\ \delta_y^2 \\ \delta_z^2 \\ \delta_x^3 \\ \delta_y^3 \\ \delta_z^3 \end{Bmatrix}$$

Con base al modelo ya establecido, establecemos relación a partir de la teoría de la Elasticidad, la relación entre deformaciones y extensiones, donde $[\partial]$ es una matriz que representa las operaciones de derivación de la ecuación y $[B(\{x\})]$ la matriz de derivadas de las funciones de interpolación, por tanto tenemos las siguientes relaciones:

$$\{\delta(\{x\})\} = [N(\{x\})] \cdot \{\delta\}$$

$$\{\varepsilon(\{x\})\} = [\partial]\{\delta(\{x\})\}$$

$$\{\varepsilon(\{x\})\} = [\delta][N(\{x\})]\{\delta\} = [B(\{x\})]\{\delta\}$$

Finalmente, la relación entre las tensiones y las extensiones es:

$$\{\sigma(\{x\})\} = [D]\{\varepsilon(\{x\})\} = [D][\delta][N(\{x\})]\{\delta\} = [D][B(\{x\})]\{\delta\}$$

Donde [D] es la matriz elástica, cuyos elementos son función de las propiedades de rigidez del material (para un material isótropo, el módulo elástico E y el coeficiente de Poisson ν). A partir de estas relaciones se obtiene la expresión matemática para el cálculo de la matriz de rigidez de un elemento.

Cálculos de diseño mecánico y transmisión de potencia en el dispositivo Con base a lo anterior se aplicaran herramientas de cómputo para la elaboración de estos modelos así como para la evaluación previa de condiciones de transmisión de potencia con base a la configuración seleccionada. Se retoma en esta etapa las técnicas de control en sistemas lineales a fin de determinar las respuestas a los impulsos de entrada para las plantas de operación del prototipo y dimensionar los actuadores requeridos.

$$\begin{aligned} \overline{V}_{BC} &= \begin{bmatrix} i & j & k \\ 0 & 0 & 10 \\ 0 & 20 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} i & j & k \\ 0 & 0 & -W_{AC} \\ 39.5 & 6.3 & 0 \end{bmatrix} \\ V_{BC}i + V_{BC}j &= -200i + (-39.5W_{AC}j + 6.3W_{AC}i) \\ V_{BC} &= -200 + 6.3W_{AC} \\ V_{BC} &= 39.5W_{AC} \\ V_{BC} &= -200 + (6.3)(V_{BC})(-0.025) \\ V_{BC} &= -200 - 0.1575V_{BC} \\ (1 + 0.1575) V_{BC} &= 2.50 \\ V_{BC} &= \frac{2.50}{1.1575} \\ \underline{V_{BC} = 172.75C_w} \end{aligned}$$

Con base al análisis anterior y a fin de evitar que el eje rotatorio se vuelva dinámicamente inestable se realizará el análisis con el enfoque para sistemas dinámicos. De esta forma tenemos que evaluar las condiciones del modelo establecido, de esta forma aplicaremos dos masas de análisis, una la del cople y por otro lado las paletas, se considera la rigidez del eje y la capacidad de amortiguamiento del rodamiento principal.

$$\sum T_2 = \theta''_2 I_2 \quad \sum T_1 = \theta''_1 I_1 \quad \sum T_2 = -T_{rk2} \quad \sum T_1 = -T_{rk1} - T_b$$

$$V_t = \omega r$$

$$\sum T_2 = -k_2\theta_2 \quad \sum T_1 = -b\theta_1' - k_1\theta_1$$

Realizando las operaciones de sustitución para la ecuación en la ecuación y aplicando la una identidad adecuada que nos relacione el desplazamiento de la segunda masa respecto de la señal de entrada que se genera por acción de la velocidad angular aplicada.

$$\frac{X_2(s)}{R(s)} = \frac{X_1(s)}{R(s)} * \frac{X_2(s)}{X_1(s)} \quad \frac{X_2(s)}{R(s)} = \frac{k_2}{I_2 s^2 + k_2}$$

$$\frac{X_2(s)}{R(s)} = \frac{1}{s^4 + 0.5s^3 + 3s^2 + 0.5s + 1}$$

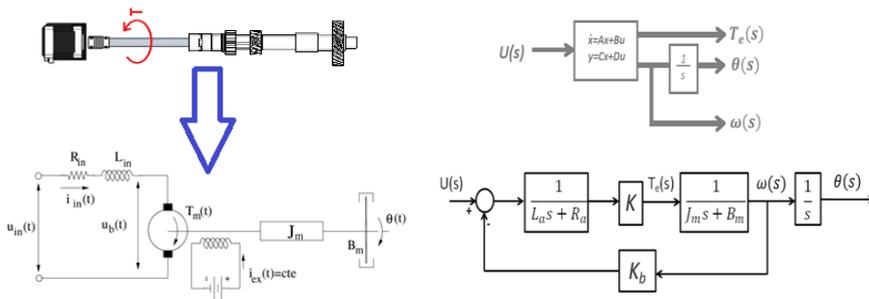


Figura 2. Modelado de sistema dinámico para transmisión de potencia.

Integración de elementos de potencia y manipuladores: en esta etapa se integran los componentes para el proceso de ensamble del prototipo robótico, la distribución y funcionamiento de acuerdo a la especificación demostrada con el software CAE (figura 3).



Figura 3. Integración del ensamble para el prototipo

Análisis y diseño del sistema de adquisición de datos: se describirán las etapas de análisis del sistema embebido, las herramientas utilizadas y las características de la interface que controla el prototipo. Se pretende realizar un agente inteligente que registre elementos que cumplan con los requerimientos de la cinemática para traslación orientación, y análisis dinámico en tensión isométrica del miembro (García, 2019) lo anterior se evidencia en la figura 4.

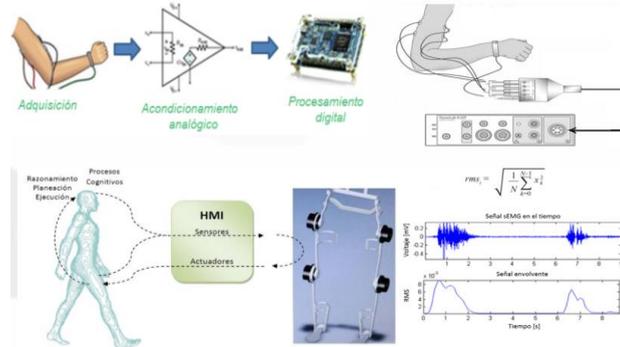


Figura 4. Principio de adquisición de datos bioelectricos para control de la ortesis.

Análisis y Conclusiones

Cuando una contractura o una limitación articular fija, disminuye la amplitud de movimiento articular, el paciente solo puede mover dentro de la amplitud de movimiento disponible. Por ejemplo, la amplitud de extensión de la rodilla normal es de 135 a 0°. En un paciente con una contractura en flexión de la rodilla de 20°, la prueba de la fuerza de extensión de la rodilla se realiza en el extremo de la amplitud de movimiento disponible 0 –20°. Si logra esta amplitud de movimiento con una resistencia máxima, el grado asignado será 5, de lo el grado asignado deberá ser menos de 3. Así se establece un alcance en la recuperación de niveles de funcionalidad del paciente superior al grado 3. Esto a través de pruebas isométricas de tensión en aducción femoral, aplicando el dispositivo en modo de valoración, como un dinamómetro, que permita valores por medio de una resistencia gradual de los cuádriceps del paciente, logrando una extensión óptima en el rango de:

- 0-135° en medición de aducción de rodilla
- 10 a 15° en medición de aducción de cadera.

Lo anterior con base a parámetros de referencia acotados en función al peso del paciente, así entonces, para una persona de 70 kg, el glúteo medio genera un par de fuerzas de unos 45 kg en cada iteración de la prueba. En el proceso de adquisición de datos de fuerza, en modo de dinamómetro por parte de la ortesis robótica, el valor recibido para una persona de 70 kg fue de 45 kg. De esta forma los valores esperados de tensión dinámica para los musculo que se evaluaron se situaron en un rango específico de 450 y 625 Newtons.

Referencias

- GABRIELA PERALTA LUGO V, A. G. (2019). Exoesqueleto para hipotrofia en miembro inferior. En *Diseño de prototipos para la inclusión de personas con discapacidad*. (págs. 193-204). Morelia, Michoacán, México.: UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO.
- GARCÍA, M. (2019). Dispositivo de inclinación con acelerómetro para control en pacientes con una discapacidad motriz profunda. *Diseño de prototipos para la inclusión de personas con discapacidad*, 1(1), 104.
- GONZÁLEZ-OJEDA MG, P.-F. E.-H. (2022). Estimulación eléctrica funcional y uso de ortesis robótica con un programa de control motor en un paciente con parálisis cerebral: reporte de caso. *Rev Mex Med Fis Rehab*, 32(2), 11-18.
- GOVANTES BY, J. A. (2016). Protocolo de actuación en la rehabilitación de pacientes amputados de miembro inferior. . *Rev Cub de Med Fis y Rehab.*, 1(1), 33-43.
- H. J. HISLOP, D. A. (2014). *Daniels and Worthingham's Muscle Testing: Techniques of Manual*. Barcelona, España: Elsevier España, S.L.
- JA, C. (2020). Efectividad de la asistencia robótica para el entrenamiento de la marcha en niños con parálisis cerebral. *Rehabilitacion*, 54(2), 107-115.
- OMAR, A. (2014). Crean sistema para estudiar movimientos musculares. *Transferencia* , 1(107), 13.
- OMS. (04 de Abril de 2014). <https://apps.who.int/>. Recuperado el 16 de Enero de 2022, de http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA67/A67_16-sp.pdf
- ONU, A. G. (25 de Septiembre de 2015). <https://www.un.org/>. Recuperado el 20 de Enero de 2022, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

Economía Circular: ventaja competitiva de Innovación y Sostenibilidad en el Emprendimiento Rural

Circular Economy: competitive advantage of Innovation and Sustainability in Rural Entrepreneurship

Mayela del Rayo Lechuga-Nevárez ^a

^a Dra. en Gestión de las Organizaciones, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Durango, mlechuga@itdurango.edu.mx

How to cite: Lechuga-Nevárez, M.R. 2022. Economía Circular: ventaja competitiva de Innovación y Sostenibilidad en el Emprendimiento Rural. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15755>

Abstract

Rural Entrepreneurship is an alternative that today is being experienced by the inhabitants of large cities in the countryside, in the search for a quieter environment and with a lower level of competition and cost because it is an economic activity in development, promoting that rural communities are a solution for those people who want to change their lives and undertake, contributing to the development and reinvention of rural communities. Entrepreneurship in rural communities is a way to promote sustainability and the responsible use of shared resources, focused on a Circular Economy model, in which the concept of waste is eliminated and reuse is incorporated and value chains are shortened. The objective of this research is to analyze the factors that can influence the Circular Economy as a competitive advantage of Innovation and Sustainability in Rural Entrepreneurship in the State of Durango, Mexico. It is an investigation with a quantitative approach; non-experimental, exploratory, descriptive and correlational design; with a cross-sectional scope. The expected results will contribute to the development of Rural Entrepreneurship in the state of Durango, Mexico, promoting the Circular Economy as a competitive advantage of Innovation and Sustainability.

Keywords: *Rural Entrepreneurship, Circular Economy, Innovation, Sustainability, Competitive Advantage*

Resumen

El Emprendimiento Rural es una alternativa que hoy en día está siendo experimentado por los habitantes de las grandes urbes al campo, en la

búsqueda de un medio más tranquilo y con un nivel de competencia y costo menor por ser una actividad económica en desarrollo, propiciando que las comunidades rurales sean una solución para aquellas personas que quieren cambiar de vida y emprender, contribuyendo al desarrollo y reinversión de las comunidades rurales. Emprender en las comunidades rurales es una forma de fomentar la sostenibilidad y el uso responsable de los recursos compartidos, enfocado hacia un modelo de Economía Circular, en el que se elimina el concepto de residuo y se incorpora el de reutilización y se acortan las cadenas de valor. El objetivo de esta investigación es analizar los factores que pueden incidir en la Economía circular como ventaja competitiva de Innovación y Sostenibilidad en el Emprendimiento Rural en el Estado de Durango, México. Es una investigación con enfoque cuantitativo; diseño no experimental, exploratorio, descriptivo y correlacional; con un alcance transversal. Los resultados esperados permitirán contribuir al desarrollo del Emprendimiento Rural en el estado de Durango, México, fomentado la Economía circular como ventaja competitiva de Innovación y Sostenibilidad.

Palabras clave: *Emprendimiento Rural, Economía Circular, Innovación, Sostenibilidad, Ventaja Competitiva*

1. Introducción

Para llevar a cabo este análisis, fue preciso tener en cuenta el contexto en el que se desarrolló la investigación: las localidades rurales. Iniciando con su conceptualización: son localidades con una población inferior a 2, 500 habitantes, sus habitantes se dedican a la actividad agrícola como una de las diversas fuentes de ingresos. Ante el contexto de la ruralidad y la necesidad de incorporar criterios dinámicos, se han incluido factores como la distancia a centros urbanos, la accesibilidad a bienes y servicios, los flujos laborales, los tipos de ocupaciones predominantes o el uso del suelo para su conceptualización (Soloaga, Plassot & Reyes, 2021). Se considera además que el mundo rural recibe el impacto de factores tales como la apertura de las economías, la descentralización política y administrativa, la intensificación de la agricultura, los cambios tecnológicos, una extensión de los mercados de insumos, la instalación de supermercados y los cambios en las dietas de las personas (Reardon, 2015; Reardon y Berdegú, 2002). Otra transformación importante es el desarrollo de la agroindustria y de las cadenas de valor, que han permitido vincular diferentes eslabones del medio rural con un mayor nivel de remuneraciones (FAO, 2018). En este contexto, se realizó el estudio en donde desafortunadamente, las condiciones establecidas por el distanciamiento social relacionadas con la pandemia generaron necesidades sustanciales en las localidades de los municipios estudiados. Sin embargo, también ha favorecido que la comunidad rural aparezca de una forma diferente a la habitual. Por otra parte, las características de las viviendas en cuanto a espacio han permitido que estas se conviertan en

un espacio para vivir, pero también para trabajar (Cueto & Escudero – Castillo, 2020), creando un medio económico para sobrevivir ante un entorno con condiciones poco favorables para salir adelante.

En este entorno, el Emprendimiento Rural surge como parte de las actividades económicas que los pobladores de las zonas rurales realizan para buscar un bienestar económico y social. El Emprendimiento Rural, es una estrategia económica, que consiste en la creación de negocios haciendo uso de los recursos naturales, que van desde el cultivar la tierra y producir productos que luego son comercializados por los emprendedores rurales.

De esta forma López & Encarnación (2013) explican que: las zonas rurales hoy en día se distinguen, desde una perspectiva vasta que contempla la multiplicidad de funciones que estos pueden desempeñar desde la producción de alimentos de calidad o la dimensión residencial recreativa y de ocio por mencionar algunos. En esta condición la multifuncionalidad se convierte en eje fundamental de actuación como parte fundamental del Emprendimiento Rural.

En este sentido, el uso de los recursos naturales se ha incrementado considerablemente, siendo el principal factor de desarrollo económico. Sin embargo, las existencias de estos recursos son finitas y el modelo de consumo lineal de "tomar, transformar, usar y desperdiciar" es insostenible (Esposito et al., 2018a). Además, las diferentes actividades productivas y de consumo han propiciado una serie de impactos ambientales que afectan la calidad de vida de las poblaciones, dando lugar al decremento de la productividad y limitan el acceso a los recursos. También, la contaminación ambiental creada por la extracción, producción, consumo y eliminación provoca sucesos climáticos extremos; estos sucesos asociados a el calentamiento global problematizan el desarrollo social y ponen en riesgo la vida de los seres humanos (Barros et al., 2014).

Adicionalmente, la carencia de fuentes de empleo y la incertidumbre del mercado acrecienta la desigualdad social, la exclusión y la pobreza, dificultando el desarrollo económico y la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2019). De esta forma, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) ordenan el factor ambiental y social con el económica, planteando un cambio cultural y rompiendo el paradigma del modelo tradicional de desarrollo económico, hacia un desarrollo sostenible equidistante en las personas y el planeta, asentado en los derechos humanos y la dignidad de las personas. Las sociedades organizadas para cumplir con los ODS crean ventajas competitivas en términos de los esfuerzos realizados por formar una sociedad educada, sin hambre y con una buena calidad de vida (PNUD, 2015) en general, crear bienestar en las personas. Así la Economía Circular (EC) se puede considerar como una herramienta que alinea los intereses económicos con el progreso social y ambiental para alcanzar los ODS (Prieto-Sandoval, Jaca, et al., 2018a).

En México, los estudios realizados en estas dimensiones son muy escasos y los existentes están dirigidos a actividades de negocios muy específicas como agroindustria, ecoturismo, por mencionar algunas (Morales, 2021). En el estado de Durango, México, se carece de

estudios con las características antes descritas. En este contexto surge el interés por realizar esta investigación, cuyos resultados marcaran un antecedente importante para futuras investigaciones locales, estatales, nacionales e internacionales.

El objetivo de este estudio es: analizar los factores que pueden incidir en la Economía circular como ventaja competitiva de Innovación y Sostenibilidad en el Emprendimiento Rural en el Estado de Durango, México.

1.1. Conceptualizando Economía Circular

La economía circular encuadra un espacio de desarrollo continuo efectivo enfocado a preservar y acrecentar el capital natural, optimiza los beneficios de los recursos y minimiza los riesgos del sistema, gestionando existencias finitas y flujos renovables. Su objetivo es forjar prosperidad económica, proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación, facilitando así el desarrollo sostenible de un país. Una Economía Circular no solo equivale a ajustes destinados a reducir los impactos negativos de la economía lineal; por el contrario, representa un cambio sistémico que construye resiliencia a largo plazo, genera oportunidades comerciales y económicas, y proporciona beneficios ambientales y sociales (López, 2022).

Considerando el discernimiento de Naciones Unidas (2021) confirma que:

La Economía Circular es un modelo económico que lleva al crecimiento y al empleo sin comprometer el medio ambiente, preservando la naturaleza y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero, frente a un modelo despilfarrador que conduce al cambio climático, la Economía Circular se posiciona como la piedra angular para una recuperación económica resiliente.

La Economía Circular es un nuevo sistema que ha aparecido como alternativa al sistema de economía lineal ya añejo, su principal diferencia incide en que: la Economía Circular busca preservar los recursos de la naturaleza rescatándolos y reutilizándolos, ampliando su vida útil y además convirtiendo los desechos que se generan en la producción y comercialización en nuevos productos o servicios de tal manera que se promueva la sostenibilidad e innovación, en cambio el sistema tradicional basado en la economía lineal, no toma en cuenta la escasez de los recursos solo se basa en producir consumir y tirar, estos residuos no tienen un tratamiento post producción o comercialización de manera que solo son acumulados lo que genera un gran impacto hacia el medio ambiente y agrava el impacto ambiental (Padilla, 2022)

1.2. La Economía Circular como estrategia competitiva de innovación y sostenibilidad en el Emprendimiento Rural

La Economía Circular se fundamenta en la recuperación de los productos haciendo uso de un circuito de cerrado, donde la reutilización y la restauración son claves en este proceso (Stahel, 2016b), y el elemento desperdicio propicia la reducción del rediseño de productos, los procedimientos de fabricación y las cadenas de suministro que hacen posible mantener esta circularidad en este circuito, impidiendo el agotamiento de las materias primas (Ashby, 2018;

Baldassarre et al., 2019a), aumentando el rendimiento económico y ambiental (Stahel, 2016b). En este contexto la simbiosis industrial crea una ventaja competitiva en donde las diferentes organizaciones que operan en los diferentes sectores intercambian materiales, energía, agua o subproductos (Short et al., 2014), involucrándose en transacciones que crean beneficios para todos los implicados con la reutilización de residuos y productos, hallando formas innovadoras de obtener insumos y optimizar el valor de los residuos de sus procesos. Asimismo, puede verse como un camino práctico para mejorar la eficiencia y eficacia de las organizaciones, a partir de la recuperación y reutilización de materiales, energía y agua (López, 2022). Desde otra perspectiva, se enmarca como un modelo de negocio asentado en compartir infraestructuras y subproductos, para mejorar la eficiencia y eficacia de los recursos y crear valor a partir de los residuos. Del mismo modo, establecer una red cooperativa para intercambiar flujos de materiales, favorece el camino hacia la creación de ecosistemas circulares, que crean propuestas de valor sostenibles (Baldassarre et al., 2019a). Así la implantación de modelos de negocios innovadores en un ecosistema circular con empresas complementarias crea una ventaja competitiva para las empresas que trabajan juntas. La Economía Circular ofrece la oportunidad de crear ventajas competitivas, desde la reducción de costos en la producción hasta la apertura de nuevos mercados para productos y servicios sostenibles (Takacs et al., 2020a).

1.3. Emprendimiento rural y Economía Circular

El emprendimiento es una práctica productiva que ha caracterizado a los pioneros y promotores de las grandes transformaciones económicas e industriales (Pizon, 2021). Emprendimiento rural se define como el aprovechamiento de oportunidades y la creación de empresas en las localidades rurales, comprobando la existencia de alternativas metodológicas integrales que permiten desarrollar un emprendimiento con enfoque de ruralidad y buen-vivir las cuales brinden oportunidades para que los habitantes de las zonas rurales y encuentren atractivo el desarrollarse integralmente en sus localidades (Paz, 2022). Tomando en cuenta la importancia del Emprendimiento Rural en la economía de los emprendedores rurales y de las zonas rurales, la Economía Circular ha venido a completar esta actividad que se ha convertido en el sustento y bienestar rural.

En los últimos años el modelo de negocio de Economía Circular está siendo tendencia en Latinoamérica, donde líderes políticos, empresas, academias y representantes de la sociedad civil están en un proceso de transición y replanteamiento de la creación del valor que rompa el paradigma de desarrollo económico global del consumo de recursos finitos. La Economía Circular es interpretada como una manera de reducir o eliminar residuos y la reutilización de productos que el sistema lineal tradicional con sus principios de producir-usar-desechar ha generado una crisis con la sobreexplotación de los recursos finitos. En particular en las localidades rurales, este tipo de interpretación se debería ampliar con la finalidad de incluir no solamente el aspecto ambiental sino también la social, económico y cultural, con la intención de incrementar la resiliencia de los sistemas económicos locales y que permita

contribuir como alternativa de sostenibilidad en el desarrollo de las localidades rurales (Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural, 2016).

Stahel (2019) en su libro titulado, *Economía Circular para Todos: Conceptos Básicos para Ciudadanos, Empresas y Gobiernos*, escribió que:

Economía Circular es un nuevo modelo de producción y consumo consignedo a un desarrollo sostenible, tomando en cuenta varios aspectos tales como: económico ambiental y social, este modelo tiene en cuenta que los recursos del hábitat no son finitos por consiguiente se concentra en la vida útil de los productos y en la reducción de la producción convirtiendo los productos en servicios de manera que se previene con la contaminación y generación de residuos, y extrae las materias primas de los residuos que no se pueden evitar, muy diferente de la economía lineal de Tomar-Producir-Usar-Tirar. Por tanto, la Economía Circular es el factor clave para alcanzar la sostenibilidad, innovando, propiciando nuevas oportunidades de negocios tanto a nivel local, regional, nacional y global.

2. Metodología

Esta investigación inicia con una revisión de bibliografía sobre Emprendimiento Rural, Economía Circular y los planteamientos alrededor de Economía Circular como ventaja competitiva de Innovación y sostenibilidad en el Emprendimiento Rural. Esto permitió fundamentar el marco teórico.

2.1. Tipo de investigación

Para la investigación se utilizó un enfoque cuantitativo; diseño no experimental, exploratorio descriptivo y correlacional; con un alcance transversal.

2.2. Población y muestra

La población de estudio fueron emprendedores y emprendimientos rurales de las localidades de los municipios de Nuevo Ideal, Vicente Guerrero, Nombre de Dios y Canatlán en el estado de Durang, México. La muestra se obtuvo a conveniencia considerando 48 emprendimientos rurales con diferentes giros empresariales como comedores, balnearios, hoteles, cabañas, misceláneas, viveros, cultivos de hortalizas, invernaderos por mencionar algunos ubicados en las localidades de los municipios antes mencionados.

2.3. Diseño de la encuesta

Para la recopilación de la información se utilizó la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario.

2.3.1. Cuestionario

El diseño de este instrumento se realizó a partir de la revisión de literatura y la operacionalización de las variables del tema de estudio, considerándose para la variable de Economía Circular, los factores de Reutilización, Optimización_Recursos,

Alianzas_organizacionales, Innovación y Sostenibilidad (Stahel (2019)); para la variable de Emprendimiento Rural se usaron los factores de Correr_riesgo, Iniciativa, Perseverancia, Independencia y Búsqueda_oportunidades, considerando como referencia la Teoría del Comportamiento Planificado de Ajzen (1991), la cual permite valorar creencias, actitudes, intención de conducta y comportamientos en diversos campos, en este caso en el campo del Emprendimiento Rural.

El instrumento de recopilación de información quedó conformado por 35 preguntas bajo la escala de *Likert*, con valores del 1 a 5, donde 1 indica que está totalmente en desacuerdo, 2 algo en desacuerdo, 3 ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 algo de acuerdo y 5 que está totalmente de acuerdo. Para los factores de la variable de Economía Circular se utilizaron 4 reactivos para cada uno; mientras que para los factores de la variable de Emprendimiento Rural: Correr_riesgo, Iniciativa, Perseverancia, Búsqueda_oportunidades se usaron 4 reactivos y para Independencia 3 reactivos. El cuestionario se diseñó en la herramienta de formularios de *Google Forms*.

2.3.2. Validez del instrumento

El cuestionario fue validado considerando el constructo a medir, para lo cual se usó el método juicio de expertos (Tarapuez, García y Castellano, 2018). Este procedimiento está relacionado con la calidad, relevancia, comprensión y la variable a la que debe estar asociado cada reactivo. El método consiste en la opinión informada de personas con experiencia y conocimientos en el tema y son reconocidas como expertos por otras. Estas pueden dar información, hacer juicios y valorar el contenido del cuestionario con el objetivo de mejorar su calidad y asegurar la validez del instrumento (Castro Morera, 2011), demandando rigurosidad estadística y metodológica para que el instrumento valorado consiga ser usado para el fin que fue diseñado (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2013).

El cuestionario se aplicó a los seis expertos en el tema de estudio considerados, dando cada uno su observaciones y recomendaciones para fortalecer el instrumento, siendo atendidas de tal forma que cada uno de los reactivos incluidos en el instrumento representaran adecuadamente a cada una de las variables del tema de estudio.

2.3.3. Confiabilidad del instrumento

Se usó el coeficiente Alfa de Cronbach para realizar el análisis de fiabilidad o consistencia interna del instrumento. El valor mínimo aceptable para el coeficiente Alfa de Cronbach es 0.7; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja (Celina y Campo, 2005). Este valor manifiesta la consistencia interna, es decir, muestra la correlación entre cada una de las preguntas; un valor superior a 0.7 revela una fuerte relación entre las preguntas, un valor inferior revela una débil relación entre ellas (Molina, et al., 2013). Según Mateo (2012), correlaciones situadas entre el intervalo 0,8 y 1 son consideradas muy altas y, en consecuencia, denotarían altos niveles de fiabilidad de los diferentes instrumentos elaborados.

El valor obtenido para el coeficiente Alfa de Cronbach de esta investigación fue de .923, indicando que el cuestionario tiene una fiabilidad muy alta, considerando lo explicado anteriormente.

Se piloteó el instrumento de medición, sobre la prueba piloto realizada, las sugerencias y/o observaciones se atendieron y se hicieron los ajustes correspondientes. Se aplicó en forma virtual, a través del correo electrónico oficial del emprendedor rural. Para la evaluación y análisis de las respuestas se usó el SPSS ver. 25.

3.Resultados

3.1.Caracterización de los Emprendimientos Rurales

El análisis de los datos refleja que, de los 48 emprendimientos analizados, el 69% (33) de las empresas se caracterizan por ser empresas familiares, es decir, el negocio es dirigido por los miembros de la familia del emprendedor que lo creó. El número de colaboradores promedio por emprendimiento es de 5. Los negocios tienen una antigüedad promedio de 10 años. La actividad de los negocios está dirigida de la siguiente forma: el 31% (15) son comedores, 4% (2) son taquerías, 13% (6) se dedican a la venta de conservas, 6% (3) son viveros, 2% (1) al cultivo y venta de hortalizas, 4% (2) son balnearios, 4% (2) son hoteles, 4% (2) tienen cabañas en renta, 8% son tiendas de suministros y 4% (2) son negocios de venta de bebidas.

3.2.Caracterización de los emprendedores rurales

La edad de los emprendedores rurales va desde los 18 años hasta los 72 años. En lo que respecta al estado civil el 26% (12) son solteros (as), el 45% (22) son casados (as), el 26% (12) su respuesta fue otro (unión libre) y 3% (2) son viudos (as). En cuanto a su preparación educativa el 39% (19) tienen primaria, 27% (13) secundaria, 19% (9) preparatoria, 13% (6) son profesionistas y un 2% (1) estudiaron un posgrado. Observándose que hay una carencia en cuanto a preparación académica.

3.3.Estadística descriptiva para las variables Economía Circular ventaja competitiva de Innovación y Sostenibilidad y Emprendimiento Rural

Los resultados muestran que para la variable Economía Circular como ventaja competitiva de innovación y sostenibilidad el factor más significativo para los emprendedores rurales fue la Optimización_Recursos con una media de (4.5±0.9), seguido del factor Sostenibilidad con una media de (4.4±0.6), en este orden jerárquico el siguiente factor Alianzas_organizacionales con una media de (3.9±0.5), indicando la importancia de un proceso vinculante entre las organizaciones participantes en el ecosistema emprendedor circular con empresas complementarias crea una ventaja competitiva para las empresas que trabajan juntas (Takacs et al., 2020a), enseguida el factor Reutilización con una media de (3.7±0.5) y la Innovación con una media de (3.4±0.5), indicando que la Economía Circular como modelo de negocios, busca reducir la cantidad de desechos y reusar en el proceso de producción y comercialización de los

productos y/o servicios, generando oportunidades comerciales y económicas, Asimismo proporciona beneficios ambientales y sociales (López, 2022).

En relación a la variable de Emprendimiento Rural, el factor con más relevancia para los emprendedores estudiados fue la Iniciativa con una media de (4.6 ± 0.5) , seguido del factor Búsqueda_oportunidades con una media de (4.5 ± 0.6) , luego el factor Correr_riesgo con una media de (4.39 ± 0.6) , posteriormente el factor Perseverancia con una media de (4.3 ± 0.6) y por último el factor Independencia con una media de (3.8 ± 0.4) , observándose en estos resultados las características del proceso de Emprendimiento Rural y coincidiendo con expuesto por Paz (2022), que dice que el Emprendimiento Rural es el aprovechamiento de oportunidades y la creación de empresas en las localidades rurales, comprobando la existencia de alternativas metodológicas integrales que permiten desarrollar un emprendimiento con enfoque de ruralidad y buen-vivir las cuales brinden oportunidades para que los habitantes de las zonas rurales y encuentren atractivo el desarrollarse integralmente en sus localidades (Véase la tabla 1).

Tabla 1. Distribución de las variables y sus factores.

Variable	Factor	Media y σ
Economía Circular	Reutilización	3.7±0.5
	Optimización_Recursos	4.5±0.9
	Alianzas_organizacionales	3.9±0.5
	Innovación	3.4±0.6
	Sostenibilidad	4.4±0.6
Emprendimiento Rural	Correr_riesgo	4.3±0.6
	Iniciativa	4.6±0.3
	Perseverancia	4.3±0.6
	Independencia	3.8±0.4
	Búsqueda_Oportunidades	4.5±0.6

Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta (2022).

3.4. Estadística inferencial para las variables Economía Circular ventaja competitiva de Innovación y Sostenibilidad y Emprendimiento Rural

El coeficiente Eta Cuadrado muestra la asociación existente entre los factores (variables categóricas) considerados para evaluar las variables Economía Circular y Emprendimiento Rural (variables cuantitativas), observándose que para la variable de Economía Circular, el factor con un efecto más fuerte fue el factor de Reutilización con una Eta de .837, seguido del factor Sostenibilidad con una Eta de .765, luego en este mismo orden el factor de Innovación con una Eta de .753, enseguida el factor de Optimización_recursos con una Eta de .737 y finalmente el factor de Alianzas_organizacionales con una Eta de .537. Mostrando estos resultados que la Economía Circular es una forma de reducir o eliminar residuos y la

reutilización de los productos que el sistema lineal tradicional con sus principios de producir-usar-desechar no aplica. Esto sugiere que en las localidades rurales de este estudio, este tipo de interpretación se debe ampliar con el objetivo de incluir los aspectos ambientales, sociales, culturales y económicos que permita contribuir como alternativa de sostenibilidad en el desarrollo de las localidades rurales (Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural, 2016). Además, en este contexto, la Economía Circular es el factor clave para alcanzar la sostenibilidad, innovando, propiciando nuevas oportunidades de negocios tanto a nivel local, regional, nacional y global (Stahel, 2019).

Para la variable de Emprendimiento Rural el factor con mayor nivel de asociación es Independencia con una Eta de .898, seguido del factor Búsqueda_Oportunidades con una Eta .798, luego el factor Iniciativa con una Eta de .796, en este orden el factor Perseverancia con una Eta de .560 y finalmente el factor Correr_riesgo con una Eta de .559. Estos resultados indican un orden interesante en las características del proceso de Emprendimiento Rural propiciando cada una de ellas el desarrollar un emprendimiento con enfoque de ruralidad y buen-vivir las cuales brinden oportunidades para que los habitantes de las zonas rurales y encuentren atractivo el desarrollarse integralmente en sus localidades (Paz, 2022) (Véase la tabla 2).

Tabla 2. Medidas de asociación entre las variables Economía Circular y Emprendimiento Rural y sus factores.

Medidas de asociación			
Variable	Factor	Eta	Eta cuadrada
Economía_Circular*Reutilización		.837	.656
Economía_Circular*Optimización_recursos		.737	.536
Economía_Circular*Alianzas_organizacionales		.537	.306
Economía_Circular* Innovacion		.753	.554
Economía_Circular* Sostenibilidad		.765	.585
Emprendimiento_Rural * Correr_riesgo		.559	.312
Emprendimiento_Rural * Iniciativa		.796	.635
Emprendimiento_Rural * Perseverancia		.560	.312
Emprendimiento_Rural * Independencia		.898	.697
Emprendimiento_Rural * Búsqueda_Oportunidades		.798	.636

Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta (2022).

3.5. Analisis de correlación de las variables Economía Circular y Emprendimiento Rural

Un coeficiente de correlación mide el grado en que dos variables tienden a cambiar al mismo tiempo. Los coeficientes de correación son valores numéricos que permiten medir el grado de ajuste y de relación lineal entre dos variables. Para efecto de explicación de este estudio se hará mención de dos de ellos, el coeficiente de correlación de Pearson, y el coeficiente de

correlación de Spearman. El coeficiente de Pearson es paramétrico y requiere de normalidad univariante, es decir, las variables cuantitativas se distribuyen de acuerdo a la curva normal, mientras que el coeficiente de Spearman es no paramétrico, pues la distribución muestral no se ajusta a una distribución conocida, por lo que los estimadores muestrales no son representativos de los parámetros poblacionales (Diaz & Torres, 2014).

Dado que los datos de este estudio presentaron una distribución normal de acuerdo con la prueba “t” de Student, la prueba estadística usada para el análisis de correlación fue la Prueba de correlación de Pearson, de la cual se obtuvo el siguiente coeficiente de correlación entre la variable Economía Circular y Emprednmiento Rural,

La correlación existente entre estas variable muestra un nivel alto de dependencia entre ellas, indicando que cualquier cambio generado en una de las variables se asocia con un cambio proporcional en la otra variable (Ver tabla 3).

Tabla 3. Correlación entre las variables Economía Circular y Emprendimiento Rural

Correlaciones			
		Economía_Circular	Emprendimiento_Rural
Economía_Circular	Correlación de Pearson	1	.724**
	Sig. (unilateral)		.000
	N	48	48
Emprendimiento_Rural	Correlación de Pearson	.724**	1
	Sig. (unilateral)	.000	
	N	48	48

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (unilateral).

Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta (2022).

Los resultados muestran que de los emprendimientos rurales estudiados en un gran porcentaje (69%) son emprendimientos familiares, es decir, la idea de negocio nace, se desarrolla, crece y se consolida con la participación de la familia. La actividad de estos está dirigida al sector servicios. La edad de los emprendedores rurales va de los 18 a los 72 años, observándose que hay una carencia en la preparación académica, ya que su mayoría (39%) solo tienen primaria, este dato es relevante, el cual muestra que su forma de emprender ha sido de forma empírica.

En este sentido los emprendedores rurales han iniciado a incorporar en su actividad emprendedora el concepto de Economía Circular como ventaja competitiva, partiendo de la Optimización de Recursos, buscando la Sostenibilidad de su negocio, así como también haciendo uso de Alianzas organizacionales que les han permitido complementarse al unirse y crear ventaja competitiva al trabajar juntas, haciendo uso también de la práctica de reutilización de los productos o residuos generados en sus empresas, dando lugar a un nuevo modelo de negocios como es la Economía Circular.

En relación con el Emprendimiento Rural, el factor con mayor significancia mostrado por los emprendedores fue la Iniciativa, Búsqueda de oportunidades, luego Correr riesgo, seguido de

la Perseverancia y por último la Independencia. Observándose la importancia de cada uno de ello como parte del espíritu emprendedor.

También se encontró un nivel alto de dependencia entre las variables de Economía Circular y Emprendimiento Rural, lo que indica que cualquier cambio generado en una de las variables se asocia con un cambio proporcional en la otra variable.

Finalmente, se encontró que la Economía Circular ha venido a completar al Emprendimiento Rural dando ventaja competitiva en innovación y sostenibilidad, se están rompiendo esquemas culturales, lo cual está siendo muy significativo en la economía de los emprendedores rurales contribuyendo al desarrollo económico y al bienestar rural.

Conclusiones

Los resultados de la investigación indican que, de los 48 emprendimientos analizados, el 69% (33) de las empresas se caracterizan por ser empresas familiares, es decir, el negocio es dirigido por los miembros de la familia del emprendedor que lo creó, también se genera una dependencia entre los miembros de la familia, sobre todo en la estrategia para la permanencia, desarrollo y consolidación del negocio. Son negocios con grandes fortalezas, pero también fuertes debilidades sobre todo pensando en la continuidad luego de cambios generacionales.

En relación con la preparación educativa de los emprendedores rurales, el 39% (19) tienen primaria, 27% (13) secundaria, 19% (9) preparatoria, 13% (6) son profesionistas y un 2% (1) estudiaron un posgrado. Observándose que hay una carencia en cuanto a preparación académica, lo cual influye directamente en la forma de administrar y el proceso productivo, ya que no es lo mismo llevar a cabo estos procesos empíricamente que fundamentados teóricamente y fortalecidos con los conocimientos, habilidades y competencias de los emprendedores rurales.

Por otra parte, el estudio muestra a partir de los resultados la necesidad de fortalecer la economía de las localidades rurales, mejorando el proceso de emprender haciendo uso de las prácticas que propone la Economía Circular en todas sus formas, buscando el bienestar y el buen vivir de sus emprendedores y en general los habitantes de estas zonas.

Asimismo, la evolución en la mercadotecnia y los negocios exige un cambio cultural en los emprendedores rurales para romper paradigmas e implementar la Economía Circular en sus negocios que genere ventaja competitiva en innovación y sostenibilidad en sus emprendimientos y en sus localidades, para lo cual es necesario fomentar la preparación en los emprendedores rurales considerando sus áreas de interés de acuerdo con el giro de su negocio.

La sostenibilidad en los emprendimientos rurales se caracteriza por la inclusión en el proceso de emprender aspectos económicos, social, cultural y ambiental. De tal forma que los negocios que logran implementarlos alcanzan esta sostenibilidad beneficiando a la empresa y a la comunidad en general.

Promover la transición a la Economía Circular en los Emprendimientos Rurales de las localidades de los municipios estudiados producen una reducción en el consumo de recursos y aumentan los beneficios económicos. Aumentar la circularidad en los procesos de producción a través de un uso más eficiente de los subproductos y una mayor armonización de las prácticas incrementará el desarrollo económico de las localidades rurales.

Finalmente, la Economía Circular es el factor clave para alcanzar la sostenibilidad, innovando y propiciando nuevas oportunidades de negocios tanto a nivel local, regional, nacional y global.

Referencias

- AJZEN, ICEK. (1991). The Theory of Planned Behavior, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), pp. 179-211. DOI:[https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- ASHBY, A. (2018), “Developing closed loop supply chains for environmental sustainability: Insights from a UK clothing case study”, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 29 No. 4, pp. 699–722.
- BALDASSARRE, B., SCHEPERS, M., BOCKEN, N., CUPPEN, E., KOREVAAR, G. AND CALABRETTA, G. (2019a), “Industrial Symbiosis: towards a design process for eco-industrial clusters by integrating Circular Economy and Industrial Ecology perspectives”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 216, pp. 446–460.
- BARROS, V. R., FIELD, C. B., DOKKEN, D. J., MASTRANDREA, M. D., MACH, K. J., BILIR, T. E., ... & WHITE, L. L. (2014). Climate change 2014 impacts, adaptation, and vulnerability Part B: regional aspects: working group II contribution to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. In *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability: Part B: Regional Aspects: Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 1-1820). Cambridge University Press.
- CABERO-ALMENARA, J.; LLORENTE-CEJUDO, M. C. (2013). La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información (TIC). *Eduweb: Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, v. 7, n. 2, p. 11–22, 2013. [» http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/index.html](http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/index.html)>
- CASTRO MORERA, M.(2011). ¿Qué sabemos de la medida de las competencias? Características y problemas psicométricos en la evaluación de competencias. *Bordón: Revista de Pedagogía*, v. 63, n. 1, p. 109–123.
- CELINA, H., & CAMPO, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista colombiana de psiquiatría*, XXXIV(004), 572 – 580. Recuperado el 12 de 12 de 2016, de <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/806/80634409.pdf>
- CENTRO LATINOAMERICANO PARA EL DESARROLLO RURAL. (30 de septiembre de 2016). Economía circular y desarrollo territorial: protagonista de los debates internacionales. Obtenido de www.rimisp.org: <https://www.rimisp.org/noticia/economia-circular-y-desarrolloterritorial-protagonista-de-los-debates-internacionales/>

- CUETO, B., & ESCUDERO-CASTILLO, (2020) I. Oportunidades de empleo y emprendimiento en economía circular y desarrollo rural sostenible.
- DÍAZ, I., GARCÍA, C., LEÓN, M., RUIZ, F., & TORRES, F. (2014). Guía de Asociación entre variables, Pearson y Spearman en SPSS. *Universidad de Chile FACSIO*.
- ESPOSITO, M., TERENCE, T. AND KHALED, S. (2018b), “Introducing a Circular Economy: New Thinking with New Managerial and Policy Implications”, *California Management Review*, Vol. 60 No. 3, pp. 5–19.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2018), México rural del siglo XXI [en línea] <http://www.fao.org/3/i9548es/I9548ES.pdf>
- LÓPEZ, GAVIRIA, L. M. (2022). Estrategia de economía circular para incrementar la competitividad de la industria de la moda. repositorio.javeriana.edu.co
- LÓPEZ, I, & ENCARNACIÓN A. (2013). “La nueva economía rural europea. Especialización territorial de calidad en la Isla de Texel y la Sierra de Cádiz.” *Gazeta de antropología* (29):5.
- LÓPEZ TOCTAGUANO, V. L. (2022). *Transición a una Economía Circular como posible modelo de desarrollo sostenible en el sector industrial del Ecuador* (Master's thesis, Quito: UCE).
- MATEO, J. (2012). La investigación ex postfacto. En R. Bisquerra (coord.), *Metodología de la Investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- MOLINA, M., ARANDA, M., FLORES, M., & LÓPEZ, M. (2013). Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab. 11th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (págs. 1-9). Cancun, Mexico: LACCE.
- MORALES BARRAGÁN, F. (2021). *Agroindustria y economía circular: hacia la especialización estratégica del Sur Sureste de México*.
- ONU. (2019), “Los ocho obstáculos al desarrollo sostenible de América Latina”, Naciones Unidas - CEPAL, p. 2.
- PADILLA FRANCO, M. B. (2022). “*La economía circular como factor del desarrollo local sostenible en el Recinto San Carlos Del Cantón Jipijapa* (Bachelor's thesis, Jipijapa. UNESUM).
- PAZ, I. M. J. (2022). Emprendimiento rural como estrategia de desarrollo territorial: una revisión documental. *Económicas CUC*, 43(1). <https://doi.org/10.17981/econcuc.43.1.2022.Org.7>
- PINZÓN, L. R. P. (2021). Políticas educativas para el emprendimiento rural en Colombia. *Reflexión política*, 23(47), 4.
- PNUD. (2015), *Objetivos de Desarrollo Del Milenio Informe de 2015*, New York.
- PRIETO-SANDOVAL, V., ORMAZABAL, M., JACA, C. AND VILES, E. (2018), “Key elements in assessing circular economy implementation in small and medium-sized enterprises”, *Business Strategy and the Environment*, Vol. 27 No. 8, pp. 1525–1534.
- REARDON, T. (2015). El medio oculto: la revolución silenciosa en el medio de las cadenas de valor agroalimentarias en los países en desarrollo. *Oxford Review of Economic Policy*, 31 (1), 45-63.

- REARDON, T. Y J. A. BERDEGUÉ (EDS.) (2002), “Supermarkets and agrifood systems: Latin American challenges”, Theme Issue of Development Policy Review, vol. 20, N° 4.
- SHORT, S.W., BOCKEN, N.M.P., BARLOW, C.Y. AND CHERTOW, M.R. (2014), “From Refining Sugar to Growing Tomatoes Industrial Ecology and Business Model Evolution”, *Journal of Industrial Ecology*, Wiley-Blackwell, 111 River St, Hoboken 07030- 5774, NJ USA, Vol. 18 No. 5, pp. 603–618.
- SOLOAGA, I., PLASSOT, T., & REYES, M. (2021). Caracterización de los espacios rurales en México a partir de estadísticas nacionales.
- STAHEL, W. (2019). *Economía Circular para Todos: Conceptos Básicos para Ciudadanos, Empresas y Gobiernos*. (M. González Vázquez, Trad.) Independently Published. Obtenido de books.google.com.ec/:
<https://books.google.com.ec/books?id=gNKUxgEACAAJ&dq=libros+sobre+economía+circular&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwiGi9zViOHvAhUKMlkFHf9aDg8Q6AEwAXoECAcQAq>
- STAHEL, W.R. (2016b), “Circular Economy”, *Nature*, pp. 6–9.
- TAKACS, F., STECHOW, R. AND FRANKENBURGER, K. (2020a), “Circular Ecosystems: Business Model Innovation for the Circular Economy. White Paper of the Institute of Management and Strategy”.
- TARAPUEZ, EDWIN, GARCÍA, MARÍA DOLLY Y CASTELLANO, NÉLIDA (2018). Aspectos socio-económicos e intención emprendedora en estudiantes universitarios del Quindío (Colombia). *Innovar-Revista De Ciencias Administrativas y Sociales*, 28(67), 123 –135. DOI: <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n67.68618>

Principales causas socioculturales de la desigualdad de género en México aplicando 5W's

A Main socio-cultural causes. of gender inequality in Mexico applying 5W's

Zita-Karime González-Almaraz ^a, Andrea García-García ^b, Jazmín-Georgina Licona-Olmos ^c, Katia-Lorena Avilés-Coyoli ^d

^aInstituto Tecnológico de Pachuca, 118200853@pachuca.tecnm.mx; ^bInstituto Tecnológico de Pachuca, 118200849@pachuca.tecnm.mx; ^cInstituto Tecnológico de Pachuca, jazmin@uah.edu.mx;

^dInstituto Tecnológico de Pachuca, katia.ac@pachuca.tecnm.mx.

How to cite: González-Almaraz, Z.K.; García-García, A.; Licona-Olmos, J.G.; Avilés-Coyoli, K.L. 2022. Principales causas socioculturales de la desigualdad de género en México aplicando 5W's. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15756>

Abstract

Gender inequality in Mexico prevails, women still working more and earning less, they continue more hours than men in childcare and unpaid activities result of the Mexican idiosyncrasy where the people reproduce traditional gender roles where they can't have more academic and professional options. One of the generalities is that men continue take decisions in the most organizations.

The objective in this investigation is describe the problematic situation about causes and consequences of the gender inequality in the sociocultural factor with 5W'S tool. We did search in the art state to know how influence the principal sociocultural facts in the gender inequality in Mexico, we consider female subordination, gender stereotypes, generational gaps as patriarchal ideology. After we did a list of causes and effects about gender inequality, and the result was a 5W'S table. In Mexico still prevails gender inequality, it's necessary develop, improve and adopt politics and actions of conciliation personal, work and family life, all the members of the family have to co-responsibility, and support the incorporations of the children and women in the education to have a better quality life.

Keywords: Gender Inequality, Sociocultural, 5W'S, Stereotypes.

Resumen

La desigualdad de género en México prevalece, las mujeres siguen trabajando más y ganando menos, ellas continúan pasando muchas más horas que los

hombres en cuidado infantil y actividades no remuneradas resultado de la idiosincrasia mexicana en la que se reproducen patrones tradicionales de roles de género, lo cual les impide tener mayores opciones de desarrollo académico y profesional, una de las generalidades es que los hombres continúan dominando la toma de decisiones en la mayoría de las organizaciones. El objetivo de esta investigación es describir la situación problemática de las principales causas y consecuencias de la desigualdad de género en el factor sociocultural con la herramienta 5W'S. Se realizó una búsqueda en el estado del arte para reconocer cómo influyen los principales factores socioculturales de la desigualdad de género en México dentro de los que se consideraron: subordinación femenina, estereotipos de género, brechas generacionales, así como la ideología patriarcal. Posteriormente se realizó el desglose de causas y efectos de la desigualdad de género teniendo como resultado la tabla de 5 por qué. Se concluye que en México aún prevalece la desigualdad de género, es necesario desarrollar, promover y adoptar políticas y acciones de conciliación de la vida personal familiar y laboral propicien la coresponsabilidad entre los integrantes de la familia, además que favorezcan la incorporación de las niñas y mujeres en la educación y contribuya a generar una mejor calidad de vida.

Palabras clave: *Desigualdad de género, Sociocultural, 5W'S, Estereotipos.*

Introducción

Existen múltiples situaciones donde las mujeres no tienen equidad de género, es decir, una igualdad de condiciones y derechos que respeten las diferencias entre mujeres y hombres. Para contextualizar la desigualdad social entre las mujeres y los hombres se puede partir, reconociendo que se trata de un proceso histórico y complejo que en sociedades como la mexicana se ha caracterizado por mantener y reproducir estereotipos, roles, prejuicios y toda serie de causas que promueven la discriminación y trato desigual; producto de la cultura e idiosincrasia.

La idiosincrasia es un constructo social que referencia a aspectos culturales y costumbres sociales, que en particular al referirse en razón de género se han basado históricamente en las diferencias biológicas las que inciden en lo que corresponde a la conducta de las mujeres y que controla sus posibilidades de desarrollo social, promoviendo barreras y obstáculos para su participación en el sector productivo; pero también en las normas de vida hacia las mujeres (Estrada, et al., 2016). Las mujeres enfrentan constantemente inequidades y desigualdades de género a nivel internacional y específicamente en México es un problema que tiene varias aristas pues esta presente tanto en la educación, el trabajo, en el seno familiar y los diversos roles que desempeñan las mujeres.

Prácticamente en casi todas las actividades humanas, sociales, culturales, religiosas, políticas y personales, que impliquen relaciones entre mujeres y hombres se generan inequidades

relacionadas con el género entendido como este constructo social y llevan a situaciones de desigualdad en relación a las posibilidades y oportunidades de vida, así como al acceso y control de los recursos. Además de la desvalorización de lo femenino derivado de la división sexual del trabajo. Las mujeres sufren mayor discriminación por razones de género que las distingue particularmente en ciertos ciclos de su vida, ya sea un embarazo, lactancia o la vejez son motivos de restricción para su desarrollo profesional, laboral y social. Para superar la vulnerabilidad de las mujeres ante estos fenómenos discriminatorios, así como para evitar la victimización derivada de la explotación doméstica, del mercado de trabajo, habría que dejar de excluirlas de la toma de decisiones políticas que proponen su inclusión al desarrollo (Vizcarra, 2008) .

2.Desarrollo

2.1.Marco teórico contextual: Desigualdad de género perspectiva sociocultural

Esta investigación se desarrolló con base en la sistémica, específicamente el desarrollo de los dos primeros estadios de la Metodología de Sistemas Suaves propuesta por Peter Checkland (1999), también conocidos como la expresión de la situación problemática no estructurada.

Se partió de una revisión bibliográfica sobre los diversos factores que acentúan o mitigan la desigualdad de género en México, dentro de las cuales se identificó a los aspectos socioculturales, con la finalidad de determinar las causas raíz de éstos en la desigualdad de género se aplicó la herramienta ingenieril conocida como cinco porqués o 5 Why (5W's), desarrollada por Taiichi Ohno (1991), quien propuso que cuando se enfrenta algún problema, es posible identificar la causa raíz de alguna situación problemática al preguntarse “por qué” cinco veces y contestando cada pregunta se puede llegar a identificar la causa raíz que lo está originando, la cual se puede esconder detrás de los síntomas.

Con la finalidad de identificar objetivamente las causas raíz de la desigualdad de género en México se aplicó la perspectiva de género, misma que considera las estructuras sociales, así como los procesos y relaciones que producen e incrementan una posición de desventaja de la mujer en la sociedad. Históricamente, las mujeres han estado relegadas a la esfera privada y los hombres, a la esfera pública. Esta situación ha derivado en que las mujeres tengan un limitado acceso a la riqueza, a los cargos de toma de decisión, a un empleo remunerado en igualdad a los hombres, y que sean tratadas de forma discriminatoria. La desigualdad de género se relaciona entre otros aspectos con factores socioculturales cuya evidencia y magnitud puede captarse a través de las brechas de género.

Mientras que la equidad de género se refiere al trato justo hacia mujeres y hombres en función de sus necesidades específicas, lo que implica que participen en todos los ámbitos de la vida, teniendo en cuenta la condición y la posición de género de las personas y elaborar estrategias para que la división de tareas sea justa tanto en el ámbito privado como el público.

Un reto en México al igual que en otros países, es lograr una igualdad sustitutiva y equidad para las mujeres, quienes a lo largo de la historia han tenido menos acceso a oportunidades y derechos que los hombres.

2.2. Desarrollo de 5W'S

En el campo de la Ingeniería Industrial en particular lo referente a calidad y producción existen diversas herramientas para identificar las causas de alguna situación problemática, para cuestiones de esta investigación se utilizó la de 5 por qué o 5W's, para determinar las causas raíz de la desigualdad de género en el ámbito sociocultural en México, que con base en una primera descripción del tema se identificaron tres principales factores los cuales son: subordinación femenina, aspectos sociales diferentes entre hombres y mujeres y la existencia del patriarcado.

La aplicación de 5W's implicó preguntarse el por qué ese factor identificado puede causar la desigualdad de género, sustentando al menos una respuesta en investigaciones que han sido desarrolladas por organismos internacionales, nacionales o resultados de investigaciones publicadas en el gremio académico y de la respuesta obtenida se concatena con la siguiente pregunta por qué de esa respuesta y así sucesivamente hasta completar las cinco preguntas "por qué" y con ello identificar las causas raíz, de cada uno de los factores analizados. En la Tabla 1 se incluyen las preguntas realizadas para la aplicación de la herramienta de 5W's en esta investigación las cuales se desglosan de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo con relación a los diversos factores determinados el primero de ellos es la subordinación de las mujeres, que es considerado como la carencia de prestigio tanto del género como de las actividades y espacios relacionados con él, así como por la falta de poder entendido como la inhabilitación simbólica para autogobernarse y se atribuye a todas las personas identificadas como parte del colectivo mujeres.

¿Por qué hay desigualdad de género en las organizaciones?	1.¿Por qué existe subordinación femenina o falta de empoderamiento?	2.¿Por qué la subordinación femenina afecta el factor sociocultural?	3.¿Por qué el papel social de la mujer es subestimado ?	4.¿Por qué persiste la falta de poder en las mujeres?	5.¿Por qué la subordinación femenina afecta la vida personal y social de las mujeres?
	1.¿Por qué existe el patriarcado?	2.¿Por qué el patriarcado provoca machismo?	3.¿Por qué los hombres tenían derechos sobre las mujeres?	4.¿Por qué los niveles jerárquicos, como otros espacios sociales, han sido tradicionalmente masculinos ?	5.¿Por qué la presencia femenina en cargos de alta dirección y responsabilidad es escasa?

	1.¿Por qué existen aspectos sociales diferentes entre hombres y mujeres?	2.¿Por qué existen brechas generacionales?	3.¿Por qué los patrones tradicionales de roles de género actúan en detrimento de las posibilidades de las mujeres?	4.¿Por qué la inserción en la actividad económica es restringida para las mujeres?	5.¿Por qué la segregación de las mujeres en el campo laboral se transcribe estrechamente con el trabajo doméstico y la organización familiar?
		2.¿Por qué la idiosincrasia es un factor inmiscuido?	3.¿Por qué se habla de un discurso ideológico patriarcal?	4.¿Por qué la identificación de la mujer se legitima por la moderna tradición patriarcal?	5.¿Por qué se encuentra en un mismo plano la ideología simbólica del patriarcado y el trabajo doméstico?
		2.¿Por qué hay diferencias?	3.¿Por qué existe un mayor número de hombres como jefes de familia?	4.¿Por qué las mujeres deben enfrentar sus necesidades y las de sus familias solas?	5.¿Por qué no hay políticas dirigidas a realizar cambios en estas formas tan marcadas de exclusión?

Tabla 1. Desglose de la herramienta 5W'S en el factor sociocultural para identificar las principales causas de la desigualdad de género en México.

Fuente: Elaboración propia

En México continúa existiendo el sometimiento social de las mujeres, por ejemplo, las mujeres que son parte de la población económicamente activa obtienen salarios inferiores por trabajos similares a los de los hombres, además de realizar actividades no remuneradas con el argumento de que constituyen labores naturales para el género femenino, mismas que incluyen labores domésticas, indispensables para la reproducción de la fuerza de trabajo (SERRET, 2015).

En contra parte la remuneración que reciben las personas por una actividad lícita, es un ingreso económico que les permite adquirir bienes y servicios, situación particularmente desigual para las mujeres porque han experimentado un acceso restrictivo (especialmente en posiciones altas) en comparación con los hombres. En la actualidad, el 48.9% de las mujeres en edades de 15 a 64 años trabajan de manera remunerada mientras que los hombres un 78.7% (INMUJERES, 2020).

Como segundo factor, se consideró el patriarcado, mismo que ha estado presente a lo largo de la historia en la cultura mexicana considerando a la mujer como un ser inferior al hombre desde el punto de vista biológico, sexual y social. Situación que establece jerarquías entre géneros, y al interior de ello, tal es el caso que, entre los varones, el máximo poder se concentra en la representación del hombre blanco adulto, heterosexual, occidental y acaudalado, lo que es considerado como masculinidad hegemónica.

Por ello, en una sociedad considerada patriarcal donde el poder se centra principalmente en el hombre, se sostiene en un conjunto de pactos más o menos explícitos entre varones, donde en ocasiones también participan mujeres que favorecen el sostenimiento del poder patriarcal, mismo que se considera "normal", es decir se normaliza (IMM, 2019).

Como parte de esta normalización del poder patriarcal, es el limitado acceso y la participación femenina en los niveles más altos de las jerarquías o espacios de toma de decisiones, en ámbitos como la política, empresas u organizaciones de diversos indoles, por ello cabe resaltar la importancia de trabajar por cumplir el compromiso internacional y nacional plasmado en el 5 Objetivo del Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 expresado como lograr el empoderamiento de las niñas y mujeres así como una igualdad de género (EDEN, 2020).

El tercer factor, se relaciona con aspectos sociales diferenciadores entre mujeres y hombres resultado de las brechas generacionales en donde la sociedad y la cultura reproducen patrones tradicionales de roles de género; o arquetipos que se determinan como modelos, principios y actitudes.

En relación al género existe una asimetría y segregación que las mujeres enfrentan en el campo laboral que se transcribe en la organización familiar y en el trabajo doméstico. La posibilidad de tener un empleo, para las mujeres, está condicionada por la carga de trabajo doméstico y de cuidados que limitan el tiempo disponible para realizar un trabajo fuera de casa.

Prueba de esta asimetría de género es que, en México, el 66.6% las mujeres dedican al trabajo doméstico, no remunerado, en contraste al 68.9% los hombres destinan la mayor parte de su tiempo al trabajo remunerado. En este sentido, la relevancia de incluir la corresponsabilidad de actividades no remuneradas en el seno del hogar, lo que implica una participación activa de todas las personas integrantes de un hogar en las actividades domésticas y de cuidado, lo que se verá reflejado en una reducción de carga de actividades no remuneradas de las mujeres y así aumentar su presencia en el mercado laboral, lo cual se ha observado que beneficiar no sólo a las mujeres sino a la sociedad y a la economía de los países que han realizado dichos cambios tal es el caso de Brasil (INMUJERES, 2020).

Como se puede observar son varias las causas que se entrelazan entre si, las que generan y fomentan la desigualdad de género en México como son la idiosincrasia, los roles, arquetipos o estereotipos de género, el patriarcado con masculinidades hegemónicas donde el poder se centra en el hombre y el particular en algunos tipos de hombres, lo cual impacta en los diversos entornos que se desarrollan las personas como son: la familia, la escuela y el trabajo

aunado a los roles que desempeñen las mujeres y hombres entendidos como aspectos que limita la igualdad sustantiva y el empoderamiento de las niñas y mujeres.

Conclusiones

Esta investigación muestra el panorama que prevalece de la desigualdad de género en México donde a la mujer se le da un papel histórico de subordinación ante el hombre, asociada también a la división del trabajo resultado de los estereotipos de género y la carga de actividades no remuneradas a las mujeres.

La herramienta de los 5Ws permitió identificar las brechas de género expresadas como desigualdades y dificultades en el ámbito sociocultural. Particularmente en México los factores de la subordinación femenina, los aspectos sociales diferentes entre mujeres y hombres, así como la existencia del patriarcado fomentan diversas desigualdades que como menciona el economista mexicano Esquivel (2015), siendo una de las más acentuadas la desigualdad de género.

Esta desigualdad de género es visible cuando se aplica la perspectiva de género, enfoque que permite expresar la situación de las mujeres en relación a los hombres y con ello identificar entre otras cosas las barreras y obstáculos, que enfrentan las mujeres, por ello la necesidad e importancia de crear acciones que contribuyan al logro del objetivo 5 de los ODS.

Ante este panorama es menester intensificar los esfuerzos por lograr una igualdad sustantiva mediante la equidad de género que implica un equilibrio entre la vida privada y laboral apoyando tanto a las mujeres como a los hombres a lo largo de toda la vida, lo cual contribuirá a lograr crecimiento económico, la prosperidad y la competitividad y, por tanto, para la sostenibilidad y el bienestar de la sociedad.

Bibliografía

- CHECKLAND, P. (1999). *Pensamiento de sistemas, práctica de sistemas*. México: Limusa.
- EDEN, L. Y. (2020). Evidence-based policymaking and the wicked problem of SDG 5 Gender Equality. *Journal of International Business Policy* .
- ESQUIVEL, G. (2015). *Desigualdad extrema en México. Concentración del poder económico político* . México, México: Oxfam.
- ESTRADA RODRIGUEZ, J. L., MENDIETA RAMÍREZ, A., & Y GONZÁLEZ VIDANAÑA, B. (2016). (P. d. limitaciones, Productor) Obtenido de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/21587>
- IMN. (2019). *Instituto Municipal de las Mujeres* . (D. d. género, Productor) Recuperado el Mayo de 2022, de <http://immuj.gob.mx/wp-content/uploads/2020/11/Diccionario-de-Ge%CC%81nero.pdf>
- INMUJERES. (2020). *Instituto Nacional de las Mujeres*. (D. e. Cifras, Productor) Recuperado el Mayo de 2022, de http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/BA6N10.pdf

- SERRET, E. (Mayo de 2015). *Subordinación d elas mujeres e identidad femenina. Diferencias y conexiones*. Obtenido de Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rmcyps/article/view/49132/44185>
- TAIICHI, O. (1991). El sistema de producción Toyota. Más allá de la producción a gran escala. Productivity.
- VIZCARRA BORDI, I. (2008). *Entre las desigualdades de género: un lugar para las mujeres pobres en la seguridad alimentaria y el combate al hambre*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018757952008000200007&lng=es&tlng=es.

Comparativo del análisis factorial de la Desigualdad de género en dos empresas hidalguenses

Comparative factor analysis of gender inequality in two companies in Hidalgo

Silvia-Joahana Canales-Vera^a, Athziri-Cristina Castelán-Domínguez^b, Dra. Katia-Lorena Avilés-Coyoli^c, Dra. Jazmín-Georgina Liconá-Olmos^d.

Estudiantes de la licenciatura en Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México Campus Pachuca, México, ^a118200841@pachuca.tecnm.mx; ^b118200842@pachuca.tecnm.mx; ^cDocente de tiempo completo del Departamento de Ingeniería Industrial Tecnológico Nacional de México Campus Pachuca, México, katia.ac@pachuca.tecnm.mx; ^dProfesora del Área Académica de Ingeniería y Arquitectura, Instituto de Ciencias Básicas de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México, jazmin@uaeh.edu.mx.

How to cite: Canales-Vera, S.J.; Castelán-Domínguez, A.C.; Avilés-Coyoli, K. L.; Liconá-Olmos, J.G. 2022. Comparativo del análisis factorial de la Desigualdad de género en dos empresas hidalguenses. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15757>

Abstract

Gender inequality is a problem that persists throughout the world for various reasons. This article shows the research carried out with the Soft Systems Methodology where an instrument was applied to collect information in companies in Hidalgo, a metal mechanic and a construction company, whose objective was to recognize the current situation of the participating organizations in order to develop alternatives that contribute to the reduction of gender inequality. An instrument was used and subsequently, the results obtained were compared by means of a factor analysis of the relevant variables: identity and integral health, within this last dimension, the conciliation between personal, family and work life is included, as well as healthy and equitable environments. The results highlight the existence of gender stereotypes, and also reflect a harmonious and healthy organizational climate; on the other hand, at least half of the respondents report being heads of family, of which only one third are women. Finally, it is possible to affirm that in Hidalgo organizations gender violence in its different types and

modalities is still naturalized and the lack of a regulatory framework within companies to promote gender equity is recognized.

Keywords: *Gender inequality, factor analysis, systemic, work environment, healthy and equitable environments.*

Resumen

La desigualdad de género es un problema que persiste en todo el mundo provocado por diversas razones. En este artículo se muestra la investigación realizada con la Metodología de sistemas suaves donde se aplicó un instrumento de recolección de información en empresas hidalguenses, una del giro metalmecánico y una constructora, cuyo objetivo fue reconocer la situación actual de las organizaciones participantes para desarrollar alternativas que contribuyan a la reducción de la desigualdad de género. Se utilizó un instrumento y posteriormente, se compararon los resultados obtenidos mediante un análisis factorial de las variables relevantes: identidad y salud integral, dentro de esta última dimensión, se incluye la conciliación entre la vida personal, familiar y laboral, así como ambientes sanos y equitativos. En los resultados sobresale la existencia de estereotipos de género, también se refleja un clima organizacional armónico y sano, por otra parte, al menos la mitad de los encuestados reportan ser jefes de familia, de estos solo una tercera parte son mujeres. Finalmente, es posible afirmar que en las organizaciones hidalguenses aún se encuentra naturalizada la violencia de género en sus diferentes tipos y modalidades y se reconoce la carencia de un marco normativo dentro de las empresas para fomentar la equidad de género.

Palabras clave: *Desigualdad de género, análisis factorial, sistémica, entorno laboral, ambientes sanos y equitativos.*

Introducción

Es impensable accionar todo el potencial humano y alcanzar un desarrollo sostenible en el mundo si continúan imperando desigualdades entre mujeres y hombres. Aún cuando a nivel mundial hay avances respecto al logro de la igualdad de género así como al empoderamiento de las mujeres, la desigualdad de oportunidades económicas, las restricciones laborales, la remuneración

inequitativa en trabajos que tienen el mismo valor, impiden a éstas que desarrollen todo su potencial y se beneficien de manera plena y equitativa.

En su informe denominado: La Mujer, la Empresa y el Derecho 2022, el Banco Mundial midió en relación con las leyes y regulaciones la participación económica de las mujeres en 190 países en las áreas de movilidad, trabajo, remuneración, matrimonio, parentalidad, empresariado, activos y jubilación, algunos de los resultados encontrados son que cerca de 2400 millones de mujeres en edad de poder trabajar carecen de igualdad de oportunidades económicas, en 86 países continúan enfrentando algún tipo de restricción laboral y en 95 no se garantiza que la remuneración percibida por el sexo femenino sea igual a la de los hombres por un trabajo igual. A lo anterior se suma que en el mundo tan solo 12 países integrantes de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) tienen paridad jurídica entre hombres y mujeres en las áreas mencionadas (Banco Mundial, 2022).

En cuanto a América Latina y el Caribe se ha estimado que debido a la fuerte contracción económica derivada por la pandemia de COVID 19, la precarización de las condiciones laborales se incrementó, repercutiendo negativamente en la participación de las mujeres en el mercado laboral y generando un retroceso de más de diez años en éste (CEPAL, 2021). Según datos de la Organización Internacional del Trabajo la disminución de la participación laboral de las mujeres en esta zona representó el -10.4% acentuándose más que la de los hombres (-7.4%) (OIT, 2020). En el caso de México, la tasa de participación de las mujeres en el ámbito laboral se ha incrementado significativamente de 3.4 puntos porcentuales reportados del año 2000 al 2010 a 15.7 puntos del 2010 al 2020. Sin embargo al considerar las cifras en cuanto al total de la población ocupada en este país, que en 2022, fue de 56.1 millones, 34 millones fueron hombres y 22.1 de mujeres implicando lo anterior una brecha significativa entre ambos (INEGI, 2022).

En relación con el sector de actividad económica, este permite conocer de que manera se insertan las mujeres y hombres en el mercado laboral, en este sentido la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) 2022, dio a conocer los indicadores del primer trimestre en México, en relación con las dos empresas objeto de estudio en este artículo ambas pertenecen al sector secundario o industrial en el que labora el 25.3 % de la población ocupada (PO) en México (Figura 1) (INEGI, 2022). Una de las organizaciones pertenece al sector de la construcción que es un área ocupada principalmente por hombres ya que 12.4 % de la PO labora en éste, contrastando con el 0.8% de las mujeres. Respecto a la otra organización que pertenece a la industria manufacturera la participación entre hombres y mujeres es del 17.2% para ellos y 15.9 para ellas (Figura 2) (INEGI, 2019)

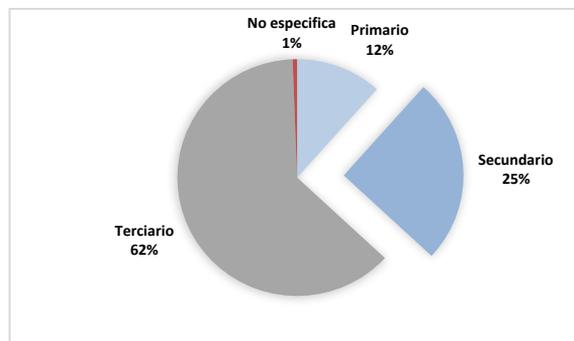


Fig. 1 Porcentaje de población ocupada por sector en México.

Fuente: INEGI 2022

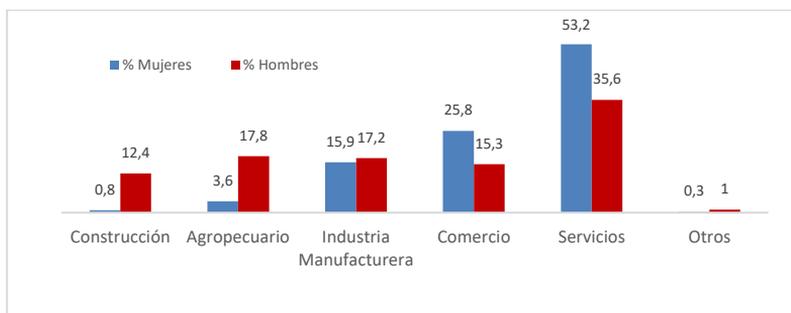


Fig. 2 Mujeres y hombres ocupados por sector en México.

Fuente: INEGI 2019

La falta de reconocimiento de la mujer en sectores que son mayoritariamente ocupados por hombres, representa un problema, puesto que la participación de las mujeres en la fuerza de trabajo es fundamental para promover y sostener el crecimiento económico de cualquier país, por lo anterior se puede aseverar la desigualdad de género tiene un alto costo económico y es importante ocuparse en encontrar formas de trabajo igualitarias y justas para ambos sexos biológicos porque México sólo podrá alcanzar sus objetivos de desarrollo si las mujeres participan plenamente en la economía, la sociedad y la política y (Banco mundial 2022) y (OCDE, 2017). Una vez expuesto lo anterior, el objetivo de este trabajo es reconocer la situación actual de la desigualdad de género en las organizaciones participantes utilizando la sistémica para el desarrollo de alternativas que contribuyan a su reducción con base en la metodología de sistemas suaves.

1. Metodología

La Metodología de sistemas suaves (MSS) es una herramienta de la sistémica utilizada para el desarrollo de investigaciones y resolución de situaciones problemáticas no estructuradas donde se presentan actividades: social, política y humana, compuesta de siete estadios, su representación esquemática es la figura 3 (Checkland 1990).

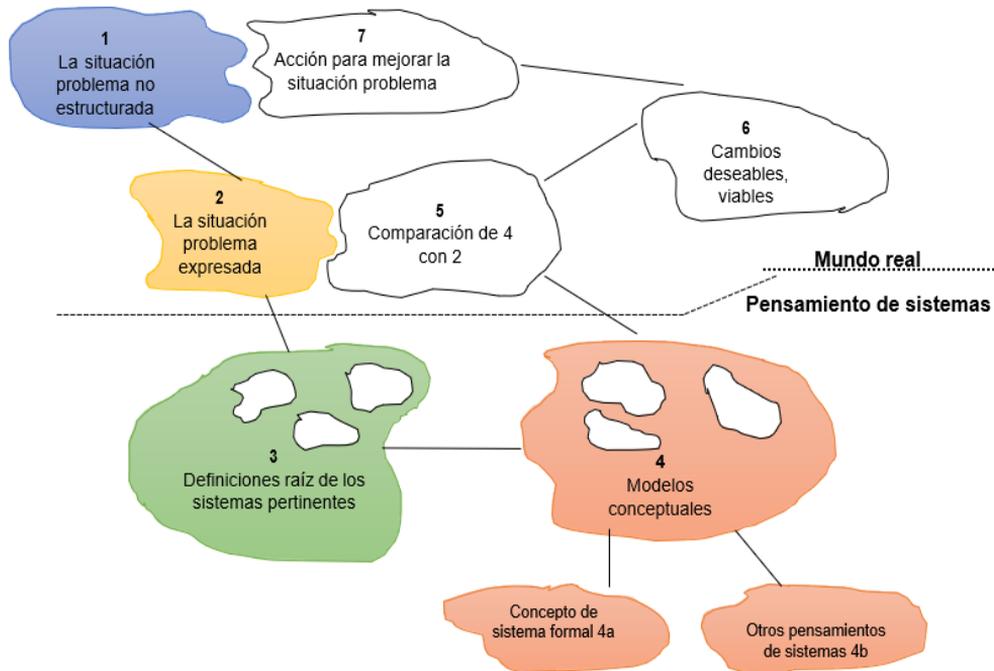


Fig. 3 Metodología de Sistemas Suaves. Fuente: Checkland, P (1999)

Estadio 1: Descripción de la situación problemática no estructurada

Se identifica la situación problemática de estudio, específicamente para este trabajo se partió de la revisión bibliográfica de la desigualdad de género desde diversas áreas del conocimiento a fin de estructurar la situación problemática

Estadio 2: Situación problema expresada

Se generaron diversos reportes de lectura y una matriz de referencias bibliográficas, estas herramientas facilitaron la recolección de datos, posteriormente se construyó un mapa

conceptual donde se desagregaron los factores pertenecientes a causas de condiciones económicas, culturales, sociales y políticas: internacional y nacional que fomentan la desigualdad de género.

Estadio 3: Definición raíz de los sistemas pertinentes

Con base en los estadios 1 y 2 se identifican los sistemas relevantes que mitigan o acentúan la desigualdad de género en las organizaciones y se realiza una búsqueda de los instrumentos existentes para medir los sistemas pertinentes que son la definición raíz de la situación problemática.

Estadio 4: Modelos conceptuales

Se desarrollan modelos o representaciones gráficas conceptuales que permiten visualizar las relaciones o correlaciones entre los sistemas relevantes del tema en cuestión.

Estadio 5: Comparación de los modelos conceptuales con el mundo verdadero

En este estadio se cuenta con la participación de personas expertas en diversas disciplinas del conocimiento que contribuyen a validar el instrumento alineado a los modelos conceptuales generados en el estadio 4.

Estadio 6 : Cambios deseables y viables y Estadio 7: Acción para mejorar la situación problemática

De las diferencias emergidas entre la situación actual y los modelos conceptuales, se propusieron cambios para erradicarlas, dichos cambios fueron evaluados y aprobados por las organizaciones, para garantizar con esto que sean deseables y viables. Finalmente, en el último estadio, se engloba el proceso de poner en marcha los cambios diseñados, tendientes a solucionar la situación problemática. Este no es el fin de la metodología ya que se convierte en un ciclo continuo de conceptualización y cambios. En este estadio se compararon los modelos conceptuales de las 4 principales causas con la situación actual de la desigualdad de género en las organizaciones participantes, dicha comparación pretendía hacer emerger las diferencias entre lo descrito y el mundo verdadero.

2. Diseño y aplicación del instrumento para recolección de información

El instrumento de recolección de información diseñado consta de 7 secciones y 47 preguntas con base en los sistemas relevantes que acentúan o mitigan la desigualdad de género: Identidad, Salud integral, el empoderamiento así como las oportunidades económicas. Se alineó a la normatividad mexicana, específicamente a la NMX-R-025-SCFI-2015 que es un mecanismo de adopción voluntaria en los centros de trabajo en México, cuyo fin es reconocer

prácticas en materia de igualdad laboral y no discriminación, favoreciendo el desarrollo integral de las y los trabajadores incorporando la perspectiva de género y no discriminación en los procesos de reclutamiento, selección, movilidad y capacitación; garantizar la igualdad salarial; implementar acciones para prevenir y atender la violencia familiar así como realizar acciones de corresponsabilidad entre la vida laboral, familiar y personal de sus trabajadoras y trabajadores, con igualdad de trato y oportunidades (Gobierno de México, 2022).

También se consideró a la NOM-035-STPS-2018, este es un mecanismo de adopción obligatoria en la que se identifican, analizan y previenen factores de riesgo psicosocial, además promueve un entorno organizacional favorable (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2018). El tercer elemento considerado fue el violentómetro laboral desarrollado por el Instituto Politécnico Nacional (IPN, 2009).

Para la validación se contó con la colaboración de un grupo de siete personas expertas en diversos campos del conocimiento como: Sociología, Antropología, Sistémica, Administración de empresas, Estudios de Género y Planeación. Las y los expertos dieron a conocer sus observaciones y sugerencias acerca de la redacción de las preguntas, con el fin de que fueran correctas y adecuadas para la población objetivo de esta investigación.

Una vez validado el instrumento, se realizó una aplicación de pre-pilotaje a un grupo de 15 personas con un perfil similar a la población objeto de estudio, es decir que trabajen en una organización ubicada en el estado de Hidalgo, independientemente del giro, razón social o tamaño de la misma, a fin de identificar la pertinencia y expresión adecuada de las preguntas en consideración de sus comentarios.

Después de modificar el instrumento de recolección de información con base a las observaciones emitidas por las y los participantes en el pre-pilotaje, se realizó un pilotaje aplicando el instrumento a 54 personas de diferentes organizaciones, se diseñó una base de datos y se hizo la conversión de respuestas para introducirlas en el software SPSS IBM 25, pudiendo así contabilizar y comparar los resultados. A la par se diseñó la base de datos para el software SPSS, en la cual se realizó la prueba estadística de Alfa de Cronbach, el instrumento obtuvo un valor de 0.893, cuyo valor están dentro de los criterios aceptados de confiabilidad estadística (Landro y González, 2014).

Por último se aplicó el instrumento a la totalidad de personas que laboran en las organizaciones participantes observándose una brecha de género en ambas, pues en la del sector de construcción, el 70% son hombres y 30% mujeres; por otro lado, en la organización del sector metalmecánico, de los cuales 65.22% son hombres y 34.82% mujeres.

3.Resultados

Para el análisis de resultados se realizó una interpretación por estadística descriptiva que detalla la relación entre los demás sistemas relevantes expresados en cada una de las secciones del instrumento de recolección de información y un análisis factorial realizado mediante el software SPSS Statistics 25. Cabe mencionar que al hacer el análisis factorial de las respuestas de la empresa constructora, se reporta la inexistencia de variables relevantes, por lo que en una primera lectura se observa que las personas en esta organización pertenecen en su totalidad a la generación *millennial* razón por la cual tienen un comportamiento homogéneo.

En relación con la perspectiva acerca de lo femenino y de lo masculino, las y los participantes de ambas organizaciones, identifican que bondad, ternura y amabilidad, definen más a mujeres que hombres, por otro lado, fuerza y poder, definen mayormente a hombres, lo que muestra una prevalencia de estereotipos de género en ambas poblaciones respecto a las virtudes que definen a una persona por su sexo. De acuerdo con la percepción del ambiente laboral, mujeres y hombres reconocen un clima organizacional armónico, sin embargo, el 32.6% relaciona un clima agresivo y de hostigamiento, lo cual podría interpretarse como un ambiente laboral no agradable para una parte del personal, además de que el 64% afirma que las oportunidades de desarrollo laboral solo las reciben unas cuantas personas privilegiadas por lo que se muestra preferencia a una parte de los colaboradores.

Respecto a políticas y normativas en las empresas, ninguna de las personas participantes reconoce la existencia de políticas o normativas que fomenten la equidad de género, sin embargo, si distinguen mecanismos para la prevención de la violencia y discriminación. En el factor violencia de género en la organización del sector metalmecánico las mujeres expresaron que se les ha desvalorado su trabajo y nunca se les reconoce que hayan hecho algo bien, este resultado contrasta con la organización del sector de la construcción, ya que las mujeres afirmaron que dentro del centro de trabajo el trato es respetuoso, el personal se siente seguro, libre y cuentan con orientación en caso de dificultades, por lo cual es notorio el trato desigual hacia las mujeres dependiendo el giro de la empresa.

En cuanto al grado de empoderamiento en su centro laboral, las y los participantes de ambas organizaciones se interesan por actividades que promueven el desarrollo y crecimiento de la empresa, organizan o participan en actividades del bien organizacional, se sienten capaces para hacer cambios en su vida social, personal y laboral, además hay un trato justo y equitativo.

En el aspecto de conciliación entre la vida personal y laboral, el 50% de los encuestados de la organización metalmecánica reportan ser jefes de familia, de éstos solo el 17% son mujeres y el 35% tienen un autoempleo o negocio en su tiempo libre. El 50% de las mujeres dedica menos de dos horas a la semana para realizar actividades de limpieza del hogar; el resto, entre 3 y 6 horas.

En la empresa constructora la mitad de los integrantes son jefes de familia, tienen un autoempleo o negocio y de estos solo el 20% son mujeres, además el 10% del personal dedica entre 7 y 10 horas a la limpieza de la casa. Por último, en relación con la percepción salarial solo una persona tiene un ingreso menor al salario mínimo y es una mujer en ambas empresas.

Conclusiones

Avanzar hacia la equidad de género requiere promover una mayor representación de las mujeres en puestos de liderazgo, las mujeres tienen un vínculo directo no sólo con la competitividad, sino también con la productividad incluyente del país; la cual es necesario reconocer y potenciar. Por lo que se necesitan políticas más eficaces que combatan la desigualdad y permitan el empoderamiento económico y laboral de las mujeres.

La presente investigación de intervención se realizó con el fin de diagnosticar de manera sistémica y transdisciplinar la desigualdad de género en las organizaciones del giro metalmeccánico y de construcción para el desarrollo de alternativas que contribuyana la reducción de la misma.

Con los resultados obtenidos, se recomienda establecer políticas y normativas alineadas al fomento de la igualdad, ambientes sanos y equitativos, así como en un primer momento generar un código de conducta o de ética que permitirá mantener y fortalecer un clima laboral favorable dentro de las organizaciones, además de realizar programas de capacitación para la identificación y sensibilización de la violencia.

Bibliografía

- BANCO MUNDIAL (2022). *La Mujer, la Empresa y el Derecho 2022*. Recuperado el 3 de junio de <https://wbl.worldbank.org/es/wbl>.
- CEPAL (2021). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Informe Especial COVID-19*.
- CHECKLAND, P. (1999). *Systems thinking, systems practice*. Chichester: John Wiley.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (2018). Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018. *Factores de riesgo psicosocial en el trabajo. Identificación, análisis y prevención*. Recuperado de: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018
- GOBIERNO DE MÉXICO (2022). Norma Mexicana NMX R 025 SCFI 2015 en *igualdad laboral y no discriminación*. Recuperado el 1 de mayo de: <https://www.gob.mx/inmujeres/acciones-y-programas/norma-mexicana-nmx-r-025-scfi-2015-en-igualdad-laboral-y-no-discriminacion>
- INEGI (2022). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo primer trimestre de 2022*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Comunicado de prensa, num. 261/22. 23 de mayo de 2022, 24 páginas.

Comparativo del análisis factorial de la Desigualdad de género en dos empresas hidalguenses.

INEGI (2020). *Censo de población y vivienda en México 2020*. Recuperado el 3 de junio de: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

INEGI(2019). *Mujeres y hombres en México 2019*. Instituto Nacional de Geografía e Infomática, Instituto Nacional de las Mujeres. México: INEGI. 278 páginas.

IPN (2009). *Violentómetro*. Instituto Politécnico Nacional. Recuperado el 3 de febrero de 2022 de: <https://www.ipn.mx/genero/materialesdeapoyo/violentometro.html#:~:text=Es%20una%20herramienta%20%C3%BAtil%20que,los%20%C3%A1mbitos%20familiar%20y%20laboral>

LANDERO, R. & GONZÁLEZ, M. (2014). *Estadística con SPSS y Metodología de la Investigación*. México. Trillas

OCDE. (2017). *Building an Inclusive Mexico, Policies and Good Governance for Gender Equality*. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264265493-en>

OIT (2020). *Panorama Laboral 2020 América Latina y el Caribe*. Organización Internacional del Trabajo. Editorial OIT. Primera Edición 2020.

Conferencia de Búsqueda como metodología de apoyo en acciones de tutoría grupal con estudiantes universitarios

Search conference as a methodology to support group tutoring actions with university students

Heriberto Niccolas-Morales ^a, Jaime Garnica-González ^b, Jazmín-Georgina Licona-Olmos ^c, César-Alfonso Arroyo-Barranco ^d, Ramiro Cadena-Uribe ^e, Sergio-Blas Ramírez-Reyna ^f

^aUniversidad Autónoma del Estado de Hidalgo, hniccolasm@gmail.com; ^bUniversidad Autónoma del Estado de Hidalgo, jgarnica@uaeh.edu.mx; ^cUniversidad Autónoma del Estado de Hidalgo, jazmin@uaeh.edu.mx; ^dUniversidad Autónoma del Estado de Hidalgo, arroyoca@uaeh.edu.mx; ^eUniversidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ramiro_cadena@uaeh.edu.mx; ^fUniversidad Autónoma del Estado de Hidalgo, sramirez@uaeh.edu.mx;

How to cite: Niccolas-Morales, H.; Garnica-González, J.; Licona-Olmos, J.G.; Arroyo-Barranco, C.A.; Cadena-Uribe, R.; Ramírez-Reyna, S.B. 2022. Conferencia de Búsqueda como metodología de apoyo en acciones de tutoría grupal con estudiantes universitarios. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15758>

Abstract

Group tutoring activities in first cycle university students contribute to their adaptation to the university environment and to the acquisition of significant learning in order to build a personal life project. This paper explores the usefulness of the Search Conference as a support methodology for group tutoring processes, with the aim of disseminating the stages for its proper implementation and reviewing the advantages it offers as a support for the generation of life projects and a sense of belonging to a group. As part of the activities that university teachers carry out in their workload, they tutor students with the intention of guiding them to obtain better academic achievement during their career. The use of group dynamics is of great help to achieve better results in tutoring. Tutoring has a high value, especially to address problems such as high dropout, low terminal efficiency, absenteeism and failure that occur within universities, which have to do with, among other factors, the attitude and motivation of the student population. This requires incentives to remain in the university, with a vision of the future and the prospect of personal development being important elements. Based on a review and analysis of the literature, it is considered that the Search Conference can facilitate the tutor's work with a group during the first year of studies to

achieve effective communication between young people, collaboration, empathy, clarification of interests and objectives, self-knowledge, use of collective intelligence to design creative solutions to educational problems and the formation of alliances and companionship that facilitate adaptation to the changes involved in university life and the environment.

Keywords: *Search Conference, Planning, Mentoring, Shared Future, Academic Problems.*

Resumen

Las actividades de tutoría grupal en estudiantes universitarios de primer ciclo contribuyen en la adaptación al medio universitario y en la adquisición de aprendizajes significativos para construir un proyecto de vida personal. En este trabajo se explora la utilidad que puede tener la Conferencia de Búsqueda como metodología de apoyo para procesos de acción tutorial grupal, con el objetivo de difundir las etapas para su adecuada realización y revisar las ventajas que ofrece como soporte a la generación de proyectos de vida y sentido de pertenencia a un grupo. Como parte de las actividades que realizan los docentes universitarios en su carga de trabajo, se tiene la de ser tutor de estudiantes con la intención de orientarlos para obtener un mejor logro académico durante su trayectoria. La realización de dinámicas de grupo es de gran ayuda para tener mejores resultados en la acción tutorial. La tutoría tiene un alto valor, sobre todo para atender problemas como alta deserción, baja eficiencia terminal, ausentismo y reprobación que se tienen dentro de las universidades, que tienen que ver entre otros factores, con la actitud y motivación de la población estudiantil. Lo anterior requiere de incentivos para permanecer en ella, siendo la visión de futuro y la perspectiva de desarrollo personal elementos importantes. A partir de una revisión y análisis bibliográfico, se considera que la Conferencia de Búsqueda puede facilitar el trabajo del tutor con un grupo durante el primer año de estudios para lograr una comunicación efectiva entre los jóvenes, colaboración, empatía, clarificar intereses y objetivos, autoconocimiento, aprovechamiento de la inteligencia colectiva para el diseño de soluciones creativas en atención a problemas educativos y formación de alianzas y compañerismo que faciliten la adaptación a los cambios que implica la vida universitaria y del entorno.

Palabras clave: *Conferencia de Búsqueda, Planeación, Tutoría, Futuro compartido, Problemas académicos.*

Introducción

En las últimas dos décadas del presente siglo se ha observado un incremento en los esfuerzos que realizan las instituciones de educación superior por mejorar y ampliar la atención a los estudiantes universitarios por medio de la tutoría académica. En la actualidad, la dinámica en las aulas universitarias ha cambiado, de tal forma que el alumno realiza un proceso de asimilación y apropiación del conocimiento de manera más autónoma con apoyo de la tecnología y del docente como facilitador, lo que implica integrar los nuevos aprendizajes con los previos y volverlos significativos para la comprensión del mundo. Además, es importante considerar que en este nivel los estudiantes conviven en las aulas como parte de un grupo de pares con los cuales pueden colaborar activamente y el trabajo con las diferentes asignaturas cuenta con diversos perfiles que favorecen una formación integral y permiten alcanzar progresivamente un perfil de egreso. El papel del tutor se vuelve clave para impulsar y orientar a los estudiantes a su cargo para que planteen de forma más clara y firme su plan de vida y además puedan continuar su desarrollo durante toda la vida como profesional.

La tutoría es una intervención docente en el proceso educativo que tiene un carácter intencional, que consiste en el acompañamiento cercano al estudiante, sistemático y permanente, con la finalidad de apoyarlo y facilitarle el proceso de construcción de aprendizajes cognitivos, afectivos, socioculturales y existenciales (Narro y Martiniano, 2013), que implica procesos de comunicación y de interacción de parte de los profesores, así como una atención personalizada a los estudiantes, en función del conocimiento de sus problemas, de sus necesidades y de sus intereses específicos (Obaya y Vargas, 2014).

Las actividades de tutoría se pueden realizar de manera individual o grupal con estudiantes universitarios. En nuestra experiencia, la tutoría resulta crucial durante el primer año de estudios, ya que contribuye en la adaptación al medio universitario y en la adquisición de aprendizajes significativos para construir un proyecto de vida personal.

1. Fines y objetivos

En este trabajo se explora la utilidad que puede tener la Conferencia de Búsqueda como metodología de apoyo para procesos de acción tutorial grupal, con el objetivo de difundir las etapas en que se desarrolla para su adecuada realización y revisar las ventajas que puede ofrecer como soporte a la generación de proyectos de vida y sentido de pertenencia a un grupo. Como parte de las actividades que realizan los docentes universitarios en su carga de trabajo, se tiene la de ser tutor de estudiantes con la intención de orientarlos para obtener un mejor logro académico durante su trayectoria. Es importante tomar en consideración algunos factores que favorecen la relación de confianza del tutor con los estudiantes, tales como brindar un trato respetuoso, conocerlos y llamarlos por su nombre, involucrarlos de manera personal considerando sus opiniones, juicios de valor y problemáticas, evitando realizar comentarios inapropiados, con el fin de mantener la motivación para participar en las sesiones de tutoría (Obaya y Vargas, 2014). Se considera que la Conferencia de Búsqueda puede

adaptarse a las actividades de tutoría grupal de modo que favorezca la comunicación y el entendimiento entre los integrantes de un grupo, propiciando lazos más fuertes de amistad, apoyo y colaboración para avanzar juntos por el proceso de formación profesional.

La realización de dinámicas de grupo es de gran ayuda para tener mejores resultados en la acción tutorial. La tutoría tiene un alto valor, sobre todo para atender problemas como alta deserción, baja eficiencia terminal, ausentismo y reprobación que se tienen dentro de las universidades, que tienen que ver entre otros factores, con la actitud y motivación de la población estudiantil. Lo anterior requiere de incentivos para permanecer en ella, siendo la visión de futuro y la perspectiva de desarrollo personal elementos importantes.

2. La Conferencia de Búsqueda, herramienta de planeación participativa

La Conferencia de Búsqueda (CB) o Search Conference (SC) por su denominación en inglés, es un proceso participativo en el que un grupo de personas desarrolla un conjunto de objetivos estratégicos y planes de acción táctica que pondrán en práctica en el futuro. La Conferencia de Búsqueda la puede utilizar cualquier grupo de personas, ya sea que pertenezcan a una empresa de gran tamaño, una dependencia gubernamental, escuela o comunidad urbana o rural (lo que suele nombrarse como un sistema), si es necesario crear un plan para el desarrollo de su sistema (Holman, Devane, y Cady, 2007). Las conferencias de búsqueda han sido utilizadas para ayudar a las personas a colaborar aunque existan diferencias de cultura, clase, género, edad, raza, origen étnico, idioma y educación.

A partir de una revisión de la literatura se identifica que la Conferencia de Búsqueda (CB) es uno de los métodos de planeación participativa con mejor sustento teórico, ya que cuenta con bases teórico-conceptuales de sistemas abiertos, de psicología social y de dinámica de grupos. French y Bell (1996) destacan que la CB integra ideas y conceptos de Ronald Lippitt, Edward Lindaman, Eric Trist, Fred y Merrelyn Emery, entre otros. Una aportación significativa fueron los descubrimientos realizados por Lindaman y Lippitt, acerca de que cuando las personas planean en grupo acciones presentes, trabajando de atrás hacia lo que en realidad desean para el futuro, desarrollan energía, entusiasmo, optimismo y un alto nivel de compromiso con el plan y su ejecución (French y Bell, 1996).

Fred Emery y Eric Trist realizaron la primera Conferencia de Búsqueda en 1959 en el Tavistock Institute of Human Relations (TIHR) de Inglaterra (Jiménez, 1987). En la década de los sesentas Trist y Emery examinaron a la organización en su entorno, al cual describieron en diferentes maneras, incluyendo el medio ambiente turbulento. Este concepto se utiliza en la CB para generar participación activa de una amplia gama de partes interesadas en la planificación de su entorno y su futuro, así como para comprender las implicaciones para la conformación de ese ambiente a través de actividades de colaboración (Stensaasen, 1994).

Para Emery y Purser (1996), la CB es una aplicación metodológica de la Teoría de Sistemas Abiertos; por ello es considerada una metodología de adaptación ecológica basada en un sistema abierto en el que hay cambios continuos. Los componentes principales de un modelo

del sistema abierto son el ambiente y el sistema de referencia y existe una correlación directa entre el ambiente y el sistema; por lo que la metodología ayuda a desarrollar una adaptación entre los componentes del sistema abierto (Emery 1993). Los sistemas abiertos se caracterizan por flujos de energía sinérgicos, donde el conjunto (sistema) es mayor que la suma de sus partes (elementos), dado que la relación entre los elementos añade valor (sinergia) al sistema. De acuerdo a Emery, la implementación de los sistemas abiertos en la práctica se puede dar a través de la CB, ya que la metodología funciona con contextos organizacionales y comunitarios para "racionalizar el conflicto", proporcionar una comprensión profunda de las cuestiones ambientales y limitaciones, y para promover el aprendizaje (Jackson, 2000).

Rehm y Cebula (1995) señalan que la CB parte de la premisa que la gente tiene propósitos y puede, en las condiciones apropiadas buscar ideales. Asume también que las personas quieren aprender, crear y ejercer control sobre su futuro. La Conferencia de Búsqueda parte de la idea central de que la gente tiene conciencia y puede darse cuenta de esta conciencia, y que tanto hombres y mujeres están conscientes de su pasado, su presente y de los cambios en el entorno. Asimismo, pueden hacer juicios y aprender a actuar sabiamente a través de la exploración de escenarios posibles y deseables.

La Conferencia de Búsqueda surge ante la necesidad de contar con maneras viables y adaptativas de planificar en entornos turbulentos (Roulier, 1997). Emery y Purser (1996) señalan que la adaptación se tiene que ver como un comportamiento continuo que se manifiesta en una comunidad que lleva a cabo un proceso de aprendizaje y adaptación. Por ello, la CB está diseñada para generar una adaptación entre el sistema y el medio. De esta manera, la comunidad que asume una dinámica de planeación activa, se transforma en un grupo que constantemente monitorea su entorno, con el propósito de poder adaptarse y cambiar cuando sea necesario. Ésta es la razón por la cual Merrelyn Emery plantea que el principal resultado de la planeación por medio de la CB no es el plan en sí, más bien lo constituye el surgimiento de una comunidad que aprende y hace planeación continuamente (Emery, 1994; Cabana y Fiero, 1995; Emery y Purser, 1996).

De acuerdo a Williams (1979), por lo general los ejercicios basados en la metodología de CB generan tres productos principales, que son: a) Un reporte o memoria del evento, que integra tanto los procedimientos como los logros; b) Un informe de viabilidad de las acciones a realizar y c) Formación de comunidades capaces de continuar su desarrollo de forma autónoma.

3.Resultados

La revisión e integración de las diferentes fuentes documentales permite plantear los siguientes aspectos de la Conferencia de Búsqueda. Como aspectos a su favor, la CB es una metodología dinámica, flexible y adaptable a cualquier condición socio-cultural, económica y ecológica y a diferentes niveles: local, regional, estatal y nacional,

características dadas por su concepción como metodología de sistemas suaves y de sistemas socio-técnicos (Jackson, 2000).

La CB es un método que normalmente se comprende dentro de un proceso de intervención, por lo que tanto su diseño como su implantación requieren de una cuidadosa preparación previa al evento puntual, y una intensa labor de síntesis e instrumentación, posterior a su realización. La omisión de cualquiera de estas dos actividades puede llevar a la decepción y a la frustración por parte de los participantes. Se debe tener siempre presente que la CB asume dos características esenciales de la naturaleza humana (González del Valle, 2006), la primera es que el ser humano es poseedor de propósitos y puede, en condiciones apropiadas, actuar en la búsqueda de sus ideales y la segunda refiere a que el ser humano desea aprender, crear sus propios futuros y ejercer control sobre ellos.

El inicio en una CB es la “realidad percibida” de una organización o comunidad para crear a continuación una perspectiva histórica y global, y también, un escenario futuro. Las personas pueden crear autónomamente su futuro; donde se utiliza como principal herramienta el diálogo franco y abierto en vez de la “solución de problemas”. Es importante observar que las diferencias de los involucrados son reconocidas y no minimizadas. La estructura de las fases permite partir de la generación de información e ideas, pasando por la síntesis y análisis de éstas, para llegar finalmente al diseño de acciones concretas (Crombie, 1984).

Para Morley y Trist (1981) el número ideal de etapas para realizar una CB es de cinco. Estas son: Explorar el entorno futuro, Analizar y comprender la situación actual del sistema en el presente, Desarrollar una visión del futuro deseable del sistema, Identificar oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades del sistema y finalmente, Formular planes de acción o proyectos.

La mecánica de trabajo se realiza en ciclos. Se forman grupos de trabajo y se asigna a cada grupo un recinto aislado de los demás para llevar a cabo la revisión de información y discusión de ideas correspondiente a cada etapa del ejercicio. Al término de cada una de las etapas, se realiza una sesión plenaria en donde se externalizan los resultados de cada grupo. Previo al arranque de los ciclos de trabajo, se llama a una sesión plenaria introductoria, en donde se presentan los asistentes y se motiva a la reflexión haciendo comentarios sobre la problemática a tratar y promoviendo una lluvia de ideas que sirve como disparador de la creatividad. A continuación se describen las etapas de la Conferencia de Búsqueda.

Etapas 1. Explorar el entorno futuro. Implica un análisis y comprensión de los cambios en el mundo que son importantes en el futuro, así como de las tendencias y fuerzas que afectan directamente al sistema en 10 o 15 años a futuro. Los factores externos que pueden tener influencia en la conformación del futuro visualizado pueden ser económicos, sociales, ambientales, tecnológicos, políticos y culturales.

Etapa 2. Analizar y comprender la situación actual del sistema en el presente. Los participantes hacen una revisión y reflexión hacia lo ocurrido en el pasado, exploran su historia y legado, y evalúan el estado actual de las cosas. Esta etapa ayuda a identificar qué se debe mantener, qué desechar y lo que se debe crear en el sistema.

Etapa 3. Desarrollar una visión del futuro deseable del sistema, que se enfoca en crear un escenario ideal para el futuro. En el diseño del futuro ideal, se pide a los participantes imaginar la situación de su sistema y la suya propia 10 o 15 años adelante en el tiempo. Este amplio horizonte temporal tiene el objetivo de liberar psicológicamente a los individuos de sus limitaciones actuales y de los obstáculos que presenta el entorno. Los resultados obtenidos en las etapas anteriores de reflexión, constituyen un dispositivo de control que impide la generación de sueños imposibles o utopías. Para que el futuro, colectivamente diseñado, sea congruente con lo técnicamente viable, se pide a sus autores insertarse mentalmente en él y "ver" el desarrollo de las actividades que lo hacen operar.

Etapa 4. Identificar oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades del sistema. Los participantes identifican los obstáculos y oportunidades que se encuentran al paso de la construcción del futuro ideal. Acto seguido proponen cursos de acción que aproximen al sistema al futuro deseado.

Etapa 5. Formular planes de acción o proyectos. Una vez priorizados los cursos de acción, cada asistente elige aquél que le resulte de mayor interés. Los participantes se organizan en grupos que darán especificidad a un proyecto alrededor de la línea de acción elegida. Los proyectos surgidos de los nuevos grupos son presentados en una última sesión plenaria. El hecho de haber participado en el diseño y exponer el trabajo al resto de los participantes, afirma el compromiso hacia la ejecución de las acciones acordadas. Por lo general los proyectos indican tiempos de realización de actividades específicas y fechas para reuniones de retroalimentación.

Conclusiones

Se logró hacer una síntesis sobre lo que es la Conferencia de Búsqueda y sus bases teóricas sustentadas en la Teoría de Sistemas, como una metodología que ha probado ser útil en procesos de planeación participativa y que da como producto un plan con una visión compartida. Por las características que posee la CB consideramos que puede ser de mucha utilidad para realizar sesiones de tutoría en grupo a estudiantes universitarios que se ubican en el primer año de su proceso de formación. La CB ofrece un proceso bien estructurado que da la oportunidad de enlazar a cada uno de los estudiantes tutorados y que puede permitirle a un tutor académico cumplir con el objetivo de apoyar a los estudiantes a que alcancen un desarrollo personal, social, afectivo, cognitivo y académico, es decir, a su formación integral.

En este sentido, la CB puede apoyar la acción tutorial grupal promoviendo la expresión libre y respetuosa de los estudiantes, procesos de reflexión, autoconocimiento, diálogo abierto y

honesto, retroalimentación, búsqueda de la autorregulación, definición de acciones de mejora continua, desarrollo de habilidades blandas, toma de decisiones, asertividad, identificación de factores de riesgo y de protección, escucha activa con sus compañeros de grupo y su tutor, que en su conjunto contribuyen a la sana convivencia, la conformación de su identidad y el sentido de pertenencia a la carrera que estudian y a la institución educativa. Desde nuestra perspectiva y experiencia como tutores, realizar una CB con los estudiantes de un grupo que puede tener entre 25 y 35 integrantes que cursen el segundo o tercer semestre, puede constituirse en un proceso de intervención que aproveche la inteligencia colectiva para el diseño de soluciones creativas en atención a problemas educativos y formación de alianzas y compañerismo que faciliten la adaptación a los cambios que implica la vida universitaria y del entorno. Todos estos aspectos abonan a la creación de un ambiente escolar que propicie la integración, la participación y el mejoramiento de la convivencia social, impactando en la mejora de indicadores como retención, eficiencia terminal, aprobación y titulación.

Referencias

- CABANA, S. Y FIERO, J. (1995). "Motorola, strategic planning and the search conference". *Journal for Quality and Participation*. 18(4), 22.
- CROMBIE, A. (1984). The Nature and Types of Search Conferences. *International Journal of Lifelong Education*. 4(1), 3-33.
- EMERY, M. (ed.) (1993). *Participative design for participative democracy*. Canberra: Australian National University Centre for Continuing Education.
- EMERY, M. (1994). *The Search Conference: State of the Art*. Center for Continuing Education.. Canberra, Australia: Australian National University.
- EMERY, M. Y PURSER, R. (1996). *The search conference: a powerful method for planned organizational change and community action*. San Francisco: Jossey-Bass Publisher.
- FRENCH, W. Y BELL, C. (1996). *Desarrollo organizacional. Aportaciones de las ciencias de la conducta para el mejoramiento de la organización*. México: Prentice-Hall.
- GONZÁLEZ DEL VALLE, E. (2006). Cómo capitalizar la participación ciudadana en el diseño de políticas para la aplicación de la ciencia y tecnología en México. *Memorias del Primer Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. México.
- HOLMAN, P., DEVANE, T. Y CADY, S. (2007). *The change handbook, the definitive resource on today's best methods for engaging whole systems*, second edition. Berrett-Koehler Publishers.
- JACKSON, M. (2000). *Systems Approches to Management*. New York: Kluwer Academic / Plenum Publishers.
- JIMÉNEZ, J. (1987). El Papel de la Reunión de Reflexión y Diseño en Procesos de Evaluación. *Comunicaciones Técnicas Serie Amarilla: Desarrollo* (70). México: IIMAS, UNAM.
- MORLEY, D., Y TRIST, E. (1981). *Children: Our Number One Resource. A Report on the Saskatchewan Search Conference on Day Care*. Toronto: The Cooperative College of Canada.

- NARRO ROBLES, J. y MARTINIANO ARREDONDO, G. (2013). “La tutoría. Un proceso fundamental en la formación de los estudiantes universitarios” en *Perfiles Educativos*, Vol. 35, Núm. 141, 132-151.
- OBAYA V., ADOLFO y VARGAS R., YOLANDA MARINA. (2014). “La tutoría en la educación superior” en *Educación Química*, Vol.25, Núm. 4, pp.478-487.
- REHM, R. Y CEBULA, N. (1995). The Search Conference Method for Participative Planning. Adapted from the article The Search Conference: State of the Art by Merrelyn Emery. Recuperado el 26 de julio de 2014 de <http://arapaho.nsuok.edu/~philljam/SearchConfPartDesign/Search%20Conference.pdf>
- ROULIER, M. (1997). Searching for Healthy Communities: Can Search Conferences Help Our Communities Get Healthy and Stay That Way? *National Civic Review*. 86(1), 67-73.
- STENSAASEN, S. (1994). How may we use the search conference to start implementing total quality leadership in a company? *Total Quality Management*. 5(6), 355-366.
- WILLIAMS, T. (1979). The Search Conference in Active Adaptive Planning. *The Journal of Applied Behavioral Science*. 15(4), 470-483.

La apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación en la política pública colombiana

The social appropriation of science, technology and innovation in Colombian public policy

Alicia Herrera Sánchez^a, Piedad Arenas Díaz^b y Luis Eduardo Becerra Ardila^c

^aUniversidad Industrial de Santander, alicia2208426@correo.uis.edu.co; ^b Universidad Industrial de Santander, parenasd@uis.edu.co y ^cUniversidad Industrial de Santander, lbecerra@uis.edu.co

How to cite: Herrera Sánchez, A.; Arenas Díaz, P.; Becerra Ardila, L.E. 2022. La apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación en la política pública colombiana. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15760>

Abstract

The social appropriation of knowledge has been considered as a driver of social and economic development and as a foundation for innovation and research. In this way, it has been addressed by the scientific community and by public policy makers. This paper studies the objectives of the social appropriation of science, technology and innovation mentioned in Colombian public policy documents based on inductive qualitative content analysis. The results suggest the existence of a varied spectrum of expected objectives with this type of process aimed at the actors belonging to the quadruple helix related to the national system of science, technology and innovation.

Keywords: *Social appropriation of knowledge, content analysis, public policy, quadruple helix.*

Resumen

La apropiación social del conocimiento se ha considerado como como un impulsor del desarrollo social y económico y como fundamento para la innovación y la investigación. De este modo, ha sido abordada por la comunidad científica y por los formuladores de política pública. Este trabajo estudia los objetivos de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación mencionados en los documentos de política pública colombiana a partir del análisis de contenido cualitativo inductivo. Los resultados sugieren la existencia de un espectro variado de objetivos esperados con este tipo de procesos dirigidos a los actores pertenecientes a la cuádruple hélice relacionados con el sistema nacional de ciencia tecnología e innovación.

Palabras clave: *apropiación social del conocimiento, análisis de contenido, política pública, cuádruple hélice.*

Introducción

Los gobiernos, medios de comunicación y comunidades científicas en Iberoamérica han tomado como un compromiso social la apropiación social de la ciencia la tecnología y la innovación (Lozano Borda & Pérez Busto, 2012; Marín Agudelo & Agudelo, 2012). La apropiación social se ha considerado como un impulsor de la innovación abierta y social desde la acción colectiva y desde la aplicación, uso, consumo y transformación de los conocimientos de científicos y tecnológicos; de cómo esto genera cambios, bienes, servicios, desarrollos y transformaciones que favorecen a las comunidades en la resolución de problemas y que por ende impulsan el desarrollo social y económico; esto la ha convertido en un aspecto emergente en las políticas públicas (Giraldo-Gutiérrez et al., 2020; Romero-Rodríguez et al., 2020; Santamaría-Ramos & Madariaga-Orozco, 2019).

La apropiación social se ha conceptualizado desde tres ópticas, aquellas que la relacionan con la ciencia como un bien público y escenario de participación, a la apropiación como procesos desde los que se comprende la naturaleza del conocimiento científico como inserto en un contexto social-cultural y a la misma asociada con procesos desde los cuales se enfatiza la relación ciencia-tecnología-sociedad como motor de desarrollo y crecimiento; estas nociones de apropiación se manifiestan en prácticas ejecutadas por diferentes actores sociales en diversos contextos (Lozano Borda & Pérez Busto, 2012).

En Colombia, el término se utilizó por primera vez en la Misión de Ciencia Educación y Desarrollo desde una propuesta en la que se recomendó “conformar y consolidar las bases de un proyecto cultural, ético y democrático, que permita establecer un puente entre la ciencia, el crecimiento económico, el manejo sostenible del medio ambiente y el bienestar de los colombianos” (Posada et al., 1994, p.33). Para 2005 se presenta a consideración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) como política pública (Colciencias, 2005) lo que generó el debate y desarrollo del concepto en el país (Daza-Caicedo et al., 2017). Este trabajo estudia cualitativamente un corpus de textos para identificar el espectro de objetivos asociados a la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en la política pública colombiana.

Metodología

Para explorar los objetivos en la política pública colombiana del término apropiación social de la ciencia la tecnología y la innovación, se utilizó la técnica de análisis de contenido cualitativo. El análisis de contenido cualitativo se considera “adecuado para abordar la riqueza y singularidad de los documentos de políticas” (Farchi & Salge, 2017, p.145).

De esta forma, se toman como referencia los pasos planteados por Cho & Lee (2014) para el análisis de contenido cualitativo inductivo que son : a) Selección de la unidad de análisis

(documentos de política), b) Codificación abierta, c) Formulación de códigos preliminares, d) Codificación de datos, e) Revisión de códigos y f) Desarrollo de temas/categorías. La selección de los documentos se realizó por referenciación en los antecedentes de los mismos, iniciando con la Resolución 0643 del 2021 "Por la cual se adopta la Política Pública de Apropiación Social del Conocimiento en el marco de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación".

Resultados

Se recopilaron 53 documentos expedidos (leyes, decretos, planes, resoluciones, entre otros) por los ministerios o autoridades competentes desde 2002 a 2021 para el análisis de contenido inductivo. Luego de la codificación en el software MaxQDA, se obtiene como resultado 41 fines asociados a la apropiación social de la ciencia la tecnología y la innovación según el discurso de la política pública, agrupados en seis categorías emergentes como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Categorías emergentes asociadas a los fines

Categoría	Descripción	En figura
Disposición del conocimiento	Fines de la apropiación asociados a la disposición del conocimiento para la población	1-2
Participación social	Fines de la apropiación asociados a la participación en los procesos relacionados con la CTI	3-4
Desarrollo de la población	Fines de la apropiación relacionados con las capacidades CTI a generar en los individuos	5-9
Contribución de la sociedad	Fines de la apropiación relacionados con las acciones esperadas a desarrollar por los individuos en temas relacionados con la CTI desde diferentes ámbitos sociales	10-25
Aporte a fenómenos a nivel global	Fines de la apropiación asociados al aporte a otros fenómenos CTI (términos científicos) a nivel global	26-29
Consolidación del SNCTI	Fines de la apropiación relacionados con la consolidación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)	30-41

Estos fines presentados en la Fig.1 se asocian a actores pertenecientes a los subsistemas de la cuádruple hélice (Carayannis & Campbell, 2009) mencionados en algunas ocasiones textualmente en los documentos de política y corresponden al público objetivo hacia el cuál se dirigen dichos objetivos. En este sentido, se ha ampliado en el panorama institucional la contemplación de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación de tal forma que se registra una variedad de objetivos en diferentes sectores que conforman el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

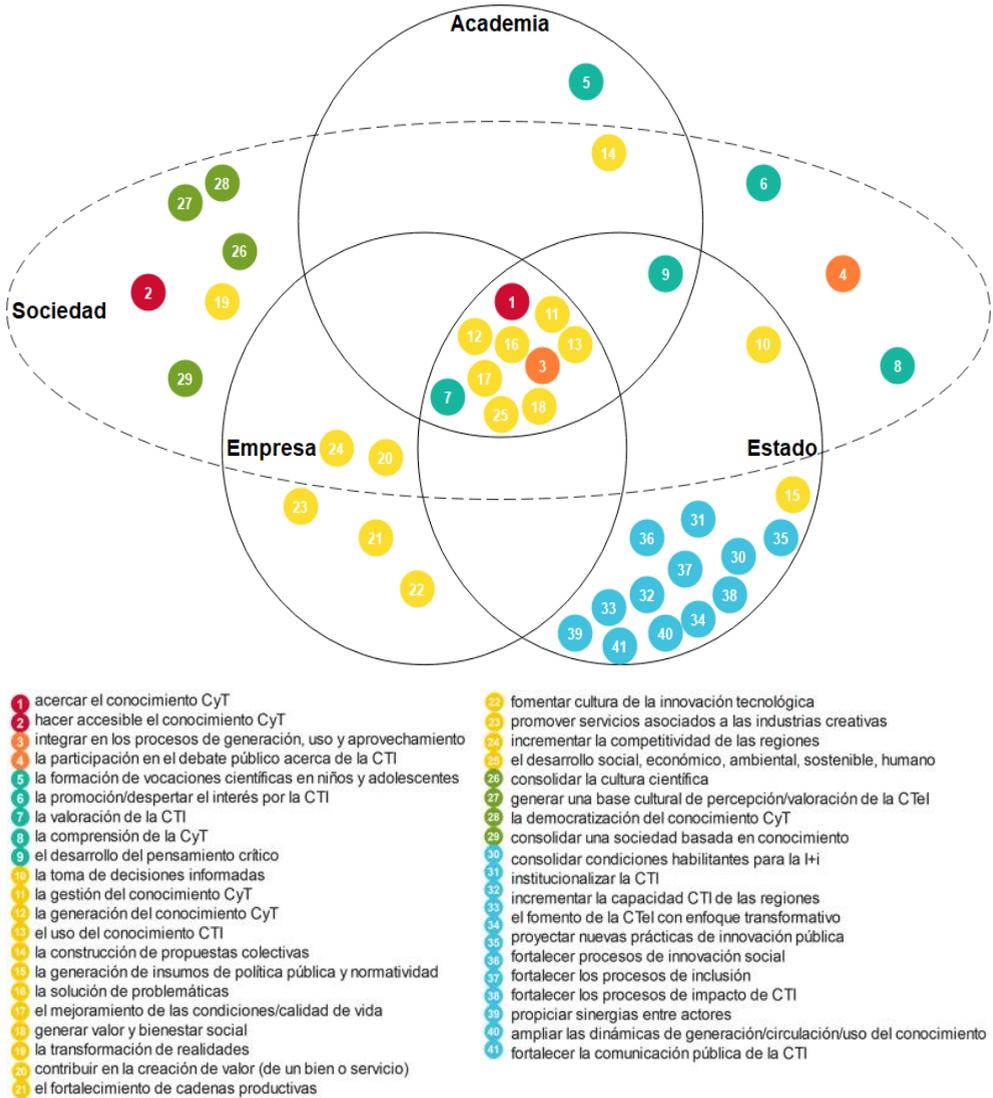


Fig. 1 Objetivos de la ASCTeI contemplados en los subsistemas de la cuadrille hélice.

Fuente: Autores.

Dentro de los objetivos más frecuentes codificados se encuentra el uso del conocimiento 9%, la solución de problemáticas 9%, el desarrollo (social, económico, ambiental, sostenible) 9%, la consolidación de la cultura científica 9%, el desarrollo del pensamiento crítico 7%, la consolidación de una sociedad basada en conocimiento 5%; estos seis objetivos identificados contienen el 47% de los segmentos codificados en los documentos lo que indica que la noción de

apropiación presente en el discurso se asocia más a la que enfatiza la relación ciencia-tecnología-sociedad como motor de desarrollo y crecimiento (Lozano Borda & Pérez Busto, 2012).

Asimismo, algunos de estos objetivos se enfocan y asocian con otras temáticas como la innovación social, pública, transformativa, la inclusión, el desarrollo sostenible, entre otros y se conciben como resultados en cadena a lograr con los procesos de apropiación social del conocimiento (de diferentes tipos incluyendo por ejemplo los ancestrales). De esta forma, por ejemplo, se espera que los individuos pertenecientes a los diferentes sectores sociales desarrollen un pensamiento crítico respecto a la CTI, tomen decisiones informadas, usen el conocimiento, solucionen problemáticas, mejoren la calidad de vida y contribuyan al desarrollo social, económico, ambiental o sostenible. En el discurso la apropiación social se asocia frecuentemente al concepto de la sociedad del conocimiento, se observa además que desde los objetivos identificados se relaciona directamente; de esta forma se tiene la noción de que los diferentes actores sociales pueden contribuir desde sus entornos a la generación y uso del conocimiento y que a su vez estos lo difunden y participan en los procesos de democratización del mismo (Marín et al., 2012).

Conclusiones

El análisis de contenido de los documentos de política permite identificar el discurso presente en los organismos tomadores de decisiones (Hall & Steiner, 2020), respecto a los objetivos de la apropiación social. En general, los resultados sugieren que existe variedad de objetivos esperados a lograr con los procesos de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación que se asocian a la difusión del conocimiento, la participación social, el desarrollo de capacidades en los individuos, el desarrollo social, económico, ambiental y sostenible, el aporte a otros fenómenos asociados a la CTI y la consolidación del SNCTI. Algunos de ellos dirigidos al público objetivo que conforma todos los actores de la cuádruple hélice y otros a alguno de ellos específicamente, considerados como elementos indispensables para el desarrollo de los procesos de apropiación social que conlleven a la consolidación de una sociedad basada en el conocimiento.

Referencias

- CARAYANNIS, E. G., & CAMPBELL, D. F. J. (2009). "Mode 3 and Quadruple Helix": toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3-4), 201-234.
- CHO, J. Y., & LEE, E.-H. (2014). Reducing confusion about grounded theory and qualitative content analysis: Similarities and differences. *Qualitative Report*, 19(32).
- COLCIENCIAS. (2005). Política de apropiación social de la CTI. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colombia. Resolución 0643 de 2021. Política Pública de Apropiación Social del Conocimiento en el marco de la Ciencia, Tecnología e Innovación. 8 de marzo de 2021, p.1-63
- DAZA-CAICEDO, S., MALDONADO, O., ARBOLEDA-CASTRILLON, T., FALLA, S., MORENO, P., TAFUR-SEQUERA, M., & PAPAGAYO, D. (2017). Hacia la medición del impacto de las

- prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: propuesta de una batería de indicadores. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 24(1), 145–164. <https://doi.org/10.1590/s0104-59702017000100004>
- FARCHI, T., & SALGE, T.-O. (2017). Shaping innovation in health care: A content analysis of innovation policies in the English NHS, 1948–2015. *Social Science & Medicine*, 192, 143–151.
- GIRALDO-GUTIERREZ, F. L., ORTIZ-CLAVIJO, L. F., & ZAPATA CARDONA, G. A. (2020). Laboratorio de Innovación Social: escenario de participación, apropiación social e interdisciplinariedad. *European Public & Social Innovation Review*, 5(1), 46–57. <https://doi.org/10.31637/epsir.20-1.5>
- HALL, D. M., & STEINER, R. (2020). Policy content analysis: Qualitative method for analyzing sub-national insect pollinator legislation. *MethodsX*, 7, 100787.
- LOZANO BORDA, M., & PEREZ BUSTO, T. (2012). La apropiación social de la ciencia y la tecnología en la literatura iberoamericana. Una revisión entre 2000 y 2010.
- MARIN AGUDELO, S. A., & AGUDELO, S. A. M. (2012). Apropiación social del conocimiento: Una nueva dimensión de los archivos. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 35(1), 55–62. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179024991005>
- POSADA, E., HOYOS, N., PANTOJA, A., CARVAJAL, C., & MARIN, M. (1994). “Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología.” In *Misión Ciencia, Educación y Desarrollo*, colección documentos de la Misión. Colciencias.
- ROMERO-RODRIGUEZ, J.-M., RAMIREZ-MONTOYA, M.-S., AZNAR-DIAZ, I., & HINOJOLUCENA, F.-J. (2020). Social appropriation of knowledge as a key factor for local development and open innovation: A systematic review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(2). <https://doi.org/10.3390/JOITMC6020044>
- SANTAMARIA-RAMOS, J., & MADARIAGA-OROZCO, C. A. (2019). Determinants of social innovation in fourth-generation foundations in barranquilla, Colombia | Les déterminants de l’innovation sociale dans les fondations de quatrième génération à barranquilla, Colombie | Determinantes da inovação social nas fundações d. *Innovar*, 29(73), 113–132. <https://doi.org/10.15446/innovar.v29n73.78026>

La tecnología 4.0 y su potencial para el mejoramiento de procesos en PyMEs: Una mirada desde la literatura científica

Technology 4.0 and its potential for process improvement in SMEs: A view from the scientific literature

Jose Alonso Caballero Márquez^a, Jeffrey Ronaldo Mosquera Forero^b, Oscar Julián Jaimes Socarrás^c

^aIngeniero Industrial, Magíster en Ingeniería Industrial, Ph.D (s) en Ciencias de la Administración. Profesor e Investigador – Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia. E-mail: jcaballero@correo.uts.edu.co; ^b Estudiante de Ingeniería Industrial – Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia. E-mail: jrmosquera@uts.edu.co ^c Estudiante de Ingeniería Industrial – Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia. E-mail: ojulianjaimes@uts.edu.co

How to cite: Caballero Márquez, J.A.; Mosquera Forero, J.R.; Jaimes Socarrás, O.J. 2022 La tecnología 4.0 y su potencial para el mejoramiento de procesos en PyMEs: Una mirada desde la literatura científica. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15762>

Abstract

Technological development in organisations is advancing by leaps and bounds. This situation has been driven by phenomena such as the COVID-19 pandemic, further accelerating the need to implement new technologies to increase business productivity. Unfortunately, not all organisations have sufficient resources to achieve an adequate technological implementation, causing them to lag behind the market, affecting their competitiveness, as is the case of Small and Medium Enterprises (SMEs). Therefore, the aim of this research is to establish which are the main technological developments, from the 4.0 technology approach, that have the potential to support the improvement of production processes in SMEs, in order to provide alternatives for their improvement through their implementation. To achieve this objective, a bibliometric review was carried out using specialised software, followed by a literature review and web analysis, in order to determine the needs, in technological terms, that SMEs have, taking as a reference those located in the Metropolitan Area of Bucaramanga, Colombia. Finally, the main result is the monitoring and mapping of technologies, as well as important recommendations for future developments in the area.

Keywords: *Technology 4.0, Small and Medium Enterprises, SMEs, Process Improvement.*

Topic: *Innovation and new technologies*

Resumen

El desarrollo tecnológico en las organizaciones avanza a pasos agigantados. Esta situación, ha sido impulsada por fenómenos como la pandemia por COVID-19, acelerando aún más la necesidad de implementación de nuevas tecnologías para el aumento de la productividad empresarial. Desafortunadamente, no todas las organizaciones cuentan con los recursos suficientes para lograr una adecuada implementación tecnológica, haciendo que las mismas se rezaguen respecto al mercado, afectando su competitividad, como lo es el caso de las Pequeñas y Medianas Empresas PYMES. Por ello, la presente investigación tiene por objetivo Establecer cuáles son los principales desarrollos tecnológicos, desde el enfoque de la tecnología 4.0, que cuentan con potencial de apoyo al mejoramiento de procesos productivos en PYMES, con el fin de brindar alternativas para el mejoramiento de los mismos a partir de su implementación. Para alcanzar este objetivo, se realizó una revisión bibliométrica a partir de software especializado, seguido de una revisión de literatura y análisis web, con el fin de determinar las necesidades, en términos tecnológicos, que poseen las PYMES, tomando como referencia las ubicadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga, Colombia. Finalmente, se destaca como principal resultado la vigilancia y mapeo de tecnologías, además de importantes recomendaciones para futuros desarrollos en el área.

Palabras clave: *Tecnología 4.0, Pequeñas y Medianas Empresas, PYMES, Mejoramiento de Procesos.*

Tópico: *Innovation and new technologies*

Introducción

En los últimos años, las empresas han tenido que enfrentarse a un ambiente sumamente cambiante y retador. Si bien, se considera que las empresas, con el pasar del tiempo, alcanzan un mayor grado de madurez en cuanto a su funcionamiento interno, logrando un mayor conocimiento tácito por parte de sus trabajadores y optimizando sus procesos; esto no sucede en todos los casos. Dicho desarrollo en términos teóricos debería ser apoyado por el rápido avance de la tecnología, la cual permitiría un alto grado de automatización, con el fin de disminuir los costos (Herrera Hernandez, Ramirez Gonzalez, & Torres Martinez, 2020). Sin embargo, este reto suele ser mayor para algunas empresas como las micro, pequeñas y medianas, las cuales, requieren de un mayor esfuerzo para la inversión tecnológica, siendo montos bastante considerables, debido al tamaño de sus flujos de caja.

Es por ello qué, se requiere buscar una pronta y efectiva solución a la falta de transferencia e implementación tecnológica hacia las micro, pequeñas y medianas empresas. Esto, con el

objetivo Establecer cuáles son los principales desarrollos tecnológicos, desde el enfoque de la tecnología 4.0, que cuentan con potencial de apoyo al mejoramiento de procesos productivos en PYMES, con el fin de brindar alternativas para el mejoramiento de los mismos a partir de su implementación (Bravo, 2017). Lo anterior, debe buscarse de modo que sean las soluciones más adecuadas, según las particularidades que poseen este tipo de empresas, ya que no todo tipo de tecnología puede ser beneficiosa o adecuada para su capacidad de funcionamiento, evitando así que se desaproveche sus propiedades.

El documento a continuación, se organiza de la siguiente manera: se presentará la metodología empleada, posteriormente, se darán a conocer los principales resultados obtenidos, las conclusiones más relevantes a partir de la investigación y, finalmente, se relacionarán las referencias bibliográficas empleadas.

2. Metodología

El desarrollo de la presente investigación se compone por cuatro pasos:

Una revisión bibliométrica, la cual consiste en la aplicación de tratamientos cuantitativos a la comunicación escrita, esto lo hace para poder medir y objetivar la actividad científica estudiada. Esta revisión da una muestra global de la actividad científica, logrando mostrar el impacto que puede llegar a tener la aplicación correcta de algún estudio determinado, para determinada área con una hipótesis firme. (Dávila Rodríguez et al., 2009).

A partir de la revisión bibliométrica, se procederá a realizar una revisión de literatura, consistiendo esta en consultar fuentes de artículos, tesis, documentos, investigaciones, repositorios, libros, etc. Con el fin de poder seleccionar contenido en el campo de interés, es decir, identificar el tema principal y su estructura y de ese modo encontrar diferentes posturas acerca del tema elegido (Nieto, 2018).

Posteriormente, se realizará una revisión de literatura gris, definida esta como información documentada que es publicada de manera convencional y que esta, no está bajo el control de editoriales comerciales, es decir, son documentos de difícil acceso y localización que en su mayoría contienen datos de suma importancia (Montes de Oca, 2018). Esta, se enfocará en el caso del Área Metropolitana de Bucaramanga, región ubicada en Colombia, caracterizada por su alta concentración de Pequeñas y Medianas Empresas. De igual manera, se realizará un contraste de la información obtenida de las diversas fuentes, con el fin de identificar las tecnologías más adecuadas para el mejoramiento en las PYMES, tomando como referencia la región de Bucaramanga y su Área Metropolitana.

3.Resultados

A continuación, se presentarán los resultados obtenidos para cada etapa de la investigación.

3.1.Revisión Bibliométrica

Como se mencionó previamente, se dará inicio con una revisión bibliométrica, donde se evidenciará que tanto han publicado a nivel mundial acerca de las pymes y la industria 4.0, en bases de datos científicas. Para esto, se seleccionan y se ingresa a unas bases de datos especializadas, llamadas Scopus y Web of Science, que permiten hacer esta revisión bibliométrica, para hacer esa búsqueda en esas bases de datos. Se toman las palabras más importantes del tema que en este caso ya se tienen identificadas ya que son los fundamentos teóricos de esta investigación, los cuales son: Industria 4.0, Pequeñas y medianas empresas, Mejoramiento de procesos, Análisis Bibliométrico y Competitividad empresarial. Con estas palabras se crea una ecuación de búsqueda TS=(((*"technology 4.0"* OR *"industry 4.0"*) AND (*"SMEs"* OR *"Small and Medium Enterprise"*) AND (*"Process improvement"* OR *"competitiveness"*))), la cual consiste en tomar estas y conectarlas con conectores Booleanos, luego, se realiza la búsqueda solo en el tema principal de los documentos y a partir de estos resultados se hará un filtro en el cual se trabajaran solo con artículos en Scopus y en Web of Science se trabajaran con artículos y documentos de conferencia. A continuación, se presentan los resultados de la revisión bibliométrica:

Para las dos Bases de Datos, se identifica una limitada cantidad de publicaciones, siendo 7 en el año 2019 la mayor cantidad registrada en un periodo. Sin embargo, se destaca su crecimiento promedio en los últimos años, indicando una mayor relevancia en el tópic de investigación, así como oportunidades de inmersión en el área.



Figura 1. Áreas de publicaciones. Fuente: (Web of Science, 2021)

En la figura 1, se evidencia que el área con mayor publicaciones es Administración con seis (6) en total, seguido de Negocios con cuatro (4) publicaciones, después sigue Economía, Ingeniería, Ciencias del Medio Ambiente, Tecnología de Ciencias Sostenible Verde y Estudios Ambientales cada una con tres (3) publicaciones y por ultimo están las áreas en que menos publicaciones se hicieron que son: Química Multidisciplinar, Fabricación de Ingeniería y Ciencias de Materiales Multidisciplinar cada una con dos (2) en total. Lo anterior, coincide con las áreas destacadas en la base Scopus, ya que son las Ciencias Sociales, la Informática y la Ingeniería las áreas de mayor desarrollo en torno a la Industria 4.0 y las PYMES.

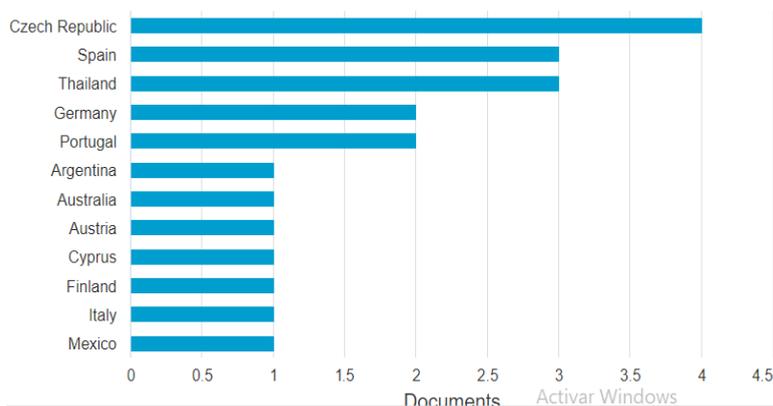


Figura 2. Publicaciones por países. Fuente: (Scopus, 2021)

En la figura 2, se pueden observar los países que más publicaciones tienen sobre el área, dentro de ellos se destaca República Checa con la mayor cantidad de publicaciones cuatro (4) en total, seguido de Tailandia y España que cuentan con tres (3) publicaciones, luego le siguen Alemania y Portugal con dos (2) publicaciones y los demás países cuentan con una (1) sola publicación dentro de los cuales se destaca Australia, Argentina, Austria, Chipre, Finlandia, Italia y México. Los resultados anteriores coinciden con los obtenidos a partir de la herramienta Scopus, la cual presenta a República Checa como el país de mayor registro de publicaciones, seguido de España y Alemania.

3.2.Revisión de literatura científica

Sabiendo que la industria 4.0 es un reto para todo lugar donde sea aplicado, debido a que se ha convertido más en un nuevo estilo de vida, en una forma diferente de hacer las cosas dentro de la cadena de producción, como también en la parte administrativa de las empresas (Cardona, 2021). Según la universidad Sergio Arboleda “la sociedad está en un proceso de digitalización acelerado” y es verídico, porque todo está cambiando hasta el punto de que las cosas están quedando obsoletas o demasiado desactualizadas para el día de hoy. Esta misma situación se está presentando con la industria y forma de digitalización, la cual se ve reflejada

de maneras distintas según el tamaño de la empresa. Entre tanto, las PYMES son la parte más afectada dentro de todo este cambio por la inversión de la digitalización y su forma de aplicación (Gonzalez, 2018).

El Internet de las Cosas (IoT por sus siglas en inglés) y el Big Data, corresponden a un proceso de digitalización dentro de las empresas, donde las máquinas están conectadas entre ellas, facilitando la forma de almacenar datos, haciendo los procesos más automatizados. Sin embargo, un fallo evidente dentro del proceso de digitalización es la dependencia de una red o algún IP que le brinde la información de las actividades a realizar (Martínez-Olvera & Mora-Vargas, 2019). Dicho fallo puede ser bastante perjudicial, principalmente cuando los procesos dependientes son productivos y, más aún, al interior de una empresa, lo cual puede repercutir en pérdidas incalculables. Por otra lado, los beneficios son bastante claros al momento de estudiarlos o medirlos; uno de ellos es la reducción de costes debido a que la automatización, minimizando la devolución de los lotes defectuosos, mejorando la imagen de la empresa y así, disminuyendo la pérdida del material defectuoso durante del proceso (Moraleda, 2004).

Siendo así las PYMES, donde la implementación de la industria 4.0 es más compleja por ser empresas en formación o en crecimiento, la fuerza del cambio las presiona a llevar a cabo, al menos parcialmente, la conversión tecnológica necesaria, en busca de los beneficios que brinda. Seguramente, este tipo de cambios generen ciertos traumatismos a nivel productivo y económico los cuales, se espera puedan ser compensados con la posibilidad de atender las necesidades reales del mercado (Nwaiwu et. Al, 2020).

Por otra parte, buscar el avance en una empresa está basado muchas veces en su capacidad de inversión, en sus ventas, en su posición dentro del mercado. Ver con los ojos del progreso esta revolución, desde el punto de vista teórico, pareciera sencillo, pero al momento de pasar a la etapa de implementación cambia todo lo que rodea la empresa; Dentro de los elementos estratégicos se podrá encontrar la capacitación, formación, seguimiento, acompañamiento y consideración de la parte operativa, con el fin de lograr una adecuada puesta en marcha (Pacheco, 2020).

3.3.Principales hallazgos de la literatura gris vs científica

A partir de la encuesta Pyme de la Asociación Nacional de Instituciones Financieras (ANIF), se apreció que en el año 2018 fue un año positivo para las pymes en la ciudad de Bucaramanga en comparación con el año anterior. Esta recuperación se vio reflejada gracias a las empresas que fueron encuestadas se percibió que el 14% de estas distinguieron un deterioro en su desempeño, de cara a un 30% que había dejado el año anterior; hubo mayores registros de las pymes con aumentos en los pedidos y aumentaron un 68% en su capacidad instalada efectuando inversiones de maquinaria y equipo. También se percibió que el 94% de las pymes registraron expansiones de 0% al 10%, frente a un 3%, que registró incrementos mayores al 10% (UNAB, 2021)

A pesar de ser fuentes importantes de mayor generación de empleo en sectores más frágiles de la sociedad, se estima que, para generar el mismo valor agregado de un trabajador de una empresa grande, se necesitan al menos dos trabajadores de una pyme. “Uno de los retos más grandes de las pymes es cerrar esas brechas en comparación con las grandes empresas” (Serrano, 2017). El 2020 fue un año lleno de retos para las empresas ya que todos sus procesos debían cambiar debido al COVID 19, este le dio entrada a nuevas tecnologías y nuevos saberes que ocasionaron una aceleración dentro del manejo de los procesos de las empresas, algo importante que entró en las empresas fue la inteligencia artificial, donde todo se volvió más técnico y basado en las RED, en la protección de datos y en el enfoque netamente cibernético (Salazar & Giraldo, 2017).

Las Pymes con el pasar del tiempo se han ido posicionando y creciendo, se puede notar por la gran variedad de empresas de forma física y virtual, esto permite tener esa diversidad de elección y también poder suplir la demanda que en ocasiones es bastante fuerte, según el MIN TIC en el año 2015 en Santander invirtió en el 54.49% de las Pymes donde se vieron beneficiadas 78 empresas, con una inversión monetaria de 225.000.000 COP, esto para dar cierta facilidad en el desarrollo de las mismas (Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicaciones, 2021).

Las Pymes son un órgano importante para la economía de hoy, esto se debe a la cantidad de flujo de necesidades que pueden llegar a suplir en el momento específico y a su cantidad numérica dentro de la misma economía dando la posibilidad de poder atacar las necesidades desde todos los puntos posibles, siendo así, una base que puede dar trabajo y facilidad a la sociedad.

La fuerza del cambio ha hecho que estas empresas sean pioneras en adaptarse rápidamente a su público, también poder cambiar rápidamente sus productos hasta el punto de innovar en tiempos bastantes cortos, esto lo hacen por esa sociedad cambiante inclinada a la tecnología y la inteligencia artificial, a esa sociedad virtual viviendo de redes sociales y marketing digital, también al avance monetario dado de manera digital hasta el punto de poder pagar con una tarjeta virtual, la sociedad misma es la causante de la aceleración de estas empresas. Esto muestra que se pueden identificar mejoras incrementales, las cuales con el tiempo pueden tender a ser radicales y generar cambios significativos lo cual, tiene como aspecto positivo el apoyo a las PYMES para su sostenibilidad y para su propio sustento, avances que no se pueden detener y que serán de gran ayuda para atender necesidades nuevas que existirán mañana. Su crecimiento es diario y su fuerza es increíble, las Pymes hacen posible el vivir de una sociedad que necesita un sustento y consumo diario.

Conclusiones

A partir de la presente investigación, se puede observar que la industria 4.0 en las Pymes es todo un reto de aplicación que se basa en estudios previos, donde la funcionalidad esta afirmada en la viabilidad y compatibilidad en la empresa que quiere hacer ese avance. Siendo

así, más que un avance, una nueva etapa donde todo será diferente y más centralizado a la automatización y personalización del proceso que sufrirá este cambio. De igual manera, se destaca la competitividad que lleva el hecho de implementar la industria 4.0, esta lleva más capacidad donde se pueden hacer más tareas de forma simultánea, logrando esa diferenciación a la producción tradicional, esta inversión aumenta más la posición que tienen las Pymes para suplir esa necesidad que en ocasiones tiene una demanda bastante elevada.

Teniendo en cuenta que, la industria 4.0 es la comunicación más eficiente gracias al internet de las cosas, logrando así la realización de tareas de forma simultánea. Esto, despierta la capacidad de resolver dentro del proceso las tareas más difíciles y así poder darle a la cadena de producción un alivio donde se puede centrar el enfoque en alguna tarea que genere mayor valor agregado, más del valor que ya está agregando la industria 4.0.

Con base en los resultados de esta investigación, se requiere que la implementación de la tecnología 4.0 tanto para Bucaramanga y su área metropolitana, como a nivel general en Colombia y la región Latinoamericana, debido al desconocimiento por parte de los empresarios en relación con este tipo de tecnología. Es por eso que se recomienda por medio de entidades gubernamentales como la alcaldía municipal, gobernación de Santander y Cámara de Comercio de Bucaramanga se capacite e instruya a los diferentes empresarios de las empresas para que logren implementar esos procesos de la tecnología 4.0, para que así, optimicen los procesos y vayan encaminados a la mejora continua en la industria santandereana.

Referencias

- BRAVO GENEY, J. A. (2017). Factores que afectan la sostenibilidad y el crecimiento de las pequeñas empresas en la ciudad de Bucaramanga - Santander - Colombia. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN SIGMA*, 4(01), 65–81. <https://doi.org/10.24133/SIGMA.V4I01.1135>
- CARDONA, M. L. (2021). Adaptación de la Industria 4.0 en Países Desarrollados y Subdesarrollados. Retrieved from https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/33306/1/2020_adaptaci%C3%B3n_industria_pa%C3%ADses.pdf
- DÁVILA RODRÍGUEZ, C., SÁENZ, G., MACARENO, H., HERERA, P., BARRANCO, R., & DE LA, D. (2009). Universidad del Norte. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81712365011>
- GONZÁLEZ, M. F. (2018). Definición de estrategias de adopción de la cuarta revolución industrial por parte de las empresas en bogotá, aplicables a pymes en colombia. Retrieved November 15, 2021, from <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16120/1/PROYECTO%20GRADO%20MANUEL%20FELIPE%20GONZALEZ.pdf>
- HERRERA HERNANDEZ, Y. A., RAMIREZ GONZALEZ, Y. V., & TORRES MARTINEZ, A. Y. (2020). Senales de Fracaso Empresarial en la Industria del Calzado en Bucaramanga y su Area Metropolitana. Recuperado el 27 de julio de 2022 de: <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/2889>

- MARTÍNEZ-OLVERA, C., & MORA-VARGAS, J. (2019). A comprehensive framework for the analysis of Industry 4.0 value domains. *Sustainability*, 11(10), 2960.
- MONTES DE OCA MONTANO, J. (2018). La literatura gris cambia de color: un enfoque desde los problemas sociales de la ciencia y la tecnología. *MediSur*, 16(3), 424-436. Martínez-Olvera, C., & Mora-Vargas, J. (2019). A comprehensive framework for the analysis of Industry 4.0 value domains. *Sustainability (Switzerland)*, 11(10). <https://doi.org/10.3390/su11102960>
- MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES (2021). *MiPyme - Empresario, competencias y capacidades*. (n.d.). Retrieved December 1, 2021, from <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36674.html>
- MORALEDA, A. (2004). La innovación, clave para la competitividad empresarial. *Universia Business Review*, (1), 128-136.
- NIETO, N. T. (2018). TIPOS DE INVESTIGACIÓN. Universidad Santo Domingo de Guzmán. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>
- NWAIWU, F., DUDUCI, M., CHROMJAKOVA, F., & OTEKHILE, C. A. F. (2020). Industry 4.0 concepts within the czech sme manufacturing sector: An empirical assessment of critical success factors. *Business: Theory and Practice*, 21(1), 58–70. <https://doi.org/10.3846/btp.2020.10712>
- PACHECO, A. S. (2020). Propuesta de implementación de la industrial 4.0 en el sector manufacturero de bogotá. Retrieved November 15, 2021, from <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25322/1/PROPUESTA%20DE%20IMPLEMENTACI%C3%93N%20DE%20LA%20INDUSTRIAL%204.0%20EN%20EL%20SECTOR%20MANUFACTURERO%20DE%20BOGOT%C3%81.pdf>
- SALAZAR, O. C., & GIRALDO, C. A. S. (2017). Nueva visión sobre la informalidad de las MIPYMES del área metropolitana de Bucaramanga, Santander - Causas y efectos. *Retos*, Vol. 5, pp. 23–31. Retrieved from <http://revistas.sena.edu.co/index.php/RETO/article/view/1398>
- UNAB (2021). ¿Santander sigue siendo un territorio de pymes? | Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB. (n.d.). Retrieved December 1, 2021, from <https://www.unab.edu.co/publicaciones/%C2%BFsantander-sigue-siendo-territorio-pymes>
- SCOPUS PREVIEW - SCOPUS - WELCOME TO SCOPUS. (2021). Retrieved December 3, 2021, from <https://www.scopus.com/home.uri>
- SERRANO, J. S. (2017). Evaluacion del impacto socio-economico de las entidades de fortalecimiento en las microempresas de bucamanga y su area metropolitana (AMB). Retrieved November 30, 2021, from https://biblioteca.bucaramanga.upb.edu.co/docs/digital_35214.pdf
- WEB OF SCIENCE. (2021). Clarivate. Retrieved December 3, 2021, from <https://access.clarivate.com/>

Teaching case. Gamificación en educación superior: dándole la vuelta a la formación en estudios presenciales y online

Teaching case. Gamification in higher education: turning training in face-to-face and online studies

Ángel del Castillo Rodríguez

Universitat Jaume I; adelcast@uji.es.

How to cite: Del Castillo Rodríguez, A. 2022. Teaching case. Gamificación en educación superior: dándole la vuelta a la formación en estudios presenciales y online.. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15763>

Abstract

The profile of university students has changed in recent years. The use of the Internet and social networks has fostered immediacy in everyday life. Added to this is the fact that in recent years the number of students known as “sisis” has increased, that is, students who study and work at the same time. For this student profile, not only is a master class enough, but, given the effort they make to be able to train -in person or online (e-learning)- we must, at least, take into account different techniques or tools that can help encourage participation, motivate students and facilitate the acquisition and assimilation of the knowledge exposed in the training sessions. In this line, we present a teaching case in which gamification tools applicable to education were used in order to report an experience that makes the use of this type of programs or techniques to be valued and taken as a reference when teaching. in a context of higher education both in the face-to-face environment and in the online environment.

Keywords: *gamification, higher education, active methodologies, Kahoot!, flipped classroom, e-learning.*

Resumen

El perfil de estudiantado universitario ha cambiado a lo largo de los últimos años. El uso de Internet y las redes sociales ha propiciado la inmediatez en el día a día. A ello se suma que en los últimos años se ha incrementado el número de estudiantes conocidos como “sisis”, esto es, estudiantes que estudian y trabajan al mismo tiempo. A este perfil de estudiante ya no solo le basta con una clase magistral, sino que, dado el esfuerzo que realizan para poder

Teaching case. Gamificación en educación superior: dándole la vuelta a la formación en estudios presenciales y online.

formarse -de forma presencial u online (e-learning)- debemos, al menos, tener en cuenta distintas técnicas o herramientas que pueden ayudar a fomentar la participación, motivar al alumnado y facilitar la adquisición y asimilación del conocimiento expuesto en las sesiones formativas. En esta línea, presentamos un teaching case en el cual se utilizaron herramientas de gamificación aplicables a la educación con el fin de reportar una experiencia que haga valorar y tener como referencia el uso de este tipo de programas o de técnicas a la hora de impartir formación en un contexto de enseñanza superior tanto en el entorno presencial como en el entorno online.

Palabras clave: *gamificación, educación superior, metodologías activas, Kahoot!, flipped classroom, e-learning.*

Introducción

Una función de la universidad es la de generar conocimiento a través de la innovación (Delors, 1996). En la actualidad existe un perfil de estudiantado mucho más informado y exigente que años atrás. Las clases magistrales como se conocían hasta hace unos años parece que no sean motivadoras para el estudiantado que acude a las universidades con el objetivo de formarse en aquello que ha escogido como especialización con el fin de adentrarse o hacer frente al mercado laboral con mayores conocimientos. Los medios de comunicación informan que cinco de cada diez jóvenes estudia y trabaja -lo que se conoce como Generación “sisis”- (COPE, 2021). Este perfil de estudiantado, debido a su perfil multitasking, demanda una formación dinámica, creativa y donde se implique al alumnado con el fin de mejorar su estado de ánimo, su actitud en clase y los resultados finales.

En un escenario creativo e innovador en pro de los estudiantes, en los últimos años se ha consolidado la tendencia de aprovechar los componentes motivadores propios de los escenarios de juego trasladándolos a contextos formales no lúdicos, fenómeno denominado gamificación -traducido literalmente del inglés-, con el fin de implicar a los usuarios en procesos complejos y predisponerlos favorablemente hacia la adquisición de aprendizajes de diversa índole (Villalustre y del Moral, 2015).

Más concretamente, en un contexto universitario, la gamificación se refiere a aquellas iniciativas orientadas a incrementar la motivación de los discentes a partir de la propuesta de experiencias de juego en contextos formativos, propiciando un entorno favorable para el desarrollo de habilidades y aprendizajes de diverso tipo, minimizando el esfuerzo cognitivo que pudieran conllevar, y sobre todo buscando una mayor implicación de los sujetos a partir de un clima de competitividad y/o cooperación orientado al logro de objetivos educativos determinados, de modo semejante a como lo hacen los videojuegos (del Moral, 2014).

La necesidad de innovar, por tanto, se presenta en la cotidianidad de la clase, teniendo como un elemento distintivo el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

(TIC), con metodologías activas para motivar al alumnado y con el desarrollo de habilidades de aprendizaje y desaprendizaje constante con el fin de aplicar el conocimiento en distintos escenarios (Vargas et al., 2016; Boude, 2017), las cuales hacen frente a las formas tradicionales de impartir conocimiento convirtiéndose así en una oportunidad pedagógica en la que múltiples actores interactúan y generan una motivadora dinámica grupal. De este modo, el juego se convierte en un activador de la atención y promueve la asimilación de conceptos complejos a través de la retroalimentación inmediata, informes de progreso y recompensas (de la Hoz et al., 2019).

Existen experiencias exitosas de aprendizaje relacionadas con el marketing, recursos humanos, gestión de relaciones con clientes, y dirigidas a la formación de directivos (Cortizo et al., 2011); incluso en el ámbito biosanitario hay casos de prácticas gamificadas en las aulas y laboratorios con resultados muy positivos (Prieto et al., 2014).

Las diferentes experiencias innovadoras implementadas en aulas universitarias coinciden en incorporar los ingredientes propios de los escenarios lúdicos, proponiendo a los estudiantes la resolución de problemas, elaboración de proyectos, realización de misiones o actividades de distinta índole siguiendo unos hitos (Fitz et al., 2011), es decir, adoptando la mecánica propia de los juegos convencionales, esto es, estableciendo unos niveles que deben alcanzarse junto a la asignación de puntuaciones a cada reto superado (O'Donovan et al., 2013).

Dada la demanda de innovar en el sector educativo, y basándonos en las aportaciones de diversos autores sobre experiencias exitosas de aprendizaje en distintas áreas de estudio (Cortizo et al., 2011; Villalustre y del Moral, 2015; Calvo y López, 2021), exponemos el presente trabajo en el que explicamos la experiencia de llevar a cabo la gamificación en el aula en una asignatura de estudios superiores en formato presencial y en dos cursos impartidos en formato e-learning con la finalidad de contribuir con la literatura más relevante en el campo de la gamificación.

1. Gamificación

El origen de este concepto aparece en 2008, pero no es hasta la segunda mitad del año 2010 que se populariza en la sociedad (Llagostera, 2012).

El concepto gamificación se basa en el aprendizaje en el aula a través del juego, y está sólidamente asentado en los niveles educativos previos a la Universidad (Contreras y Eguía, 2017; Díez et al., 2017).

Existen diversas definiciones sobre qué es la gamificación. Zichermann y Cunningham (2011) define gamificación como el proceso por el cual se aplican los planteamientos y las mecánicas de los juegos para involucrar a los usuarios. La gamificación es un proceso que, aplicado a la educación, puede crear experiencias participativas de aprendizaje y está especialmente indicado para el aprendizaje activo (Glover, 2013). La gamificación consiste en la aplicación de mecánicas de juego a ámbitos que no son propiamente de juego, con el fin de estimular tanto la competencia como la cooperación entre jugadores (Kapp, 2012). En

concreto, a nivel educativo, puede identificarse con el diseño de escenarios de aprendizaje integrados por propuestas de ingeniosas y atractivas actividades que promuevan la resolución de tareas de forma innovadora y colaborativa (Lee & Hammer, 2011).

La gamificación puede acabar siendo un sistema práctico que proporcione soluciones rápidas con las que el usuario aprenda constantemente a través de una experiencia gratificante, pudiendo llegar a ser una estrategia de gran alcance que promueva la educación entre las personas y un cambio de comportamiento (Lee et al., 2013), ya que a través de los juegos se puede conseguir un cambio de actitud en el comportamiento de una persona (Ermi y Mäyrä, 2005).

La gamificación tiene el potencial de mejorar la calidad del aprendizaje porque involucra al alumnado en su proceso de enseñanza de una manera que es percibida como lúdica y que proporciona disfrute inmediato (Calvo y López, 2021).

2. Teoría del flujo

En el presente trabajo nos basamos en la teoría del flujo, que fue desarrollada por el psicólogo Mihaly Csikszentmihalyi en el año 1975, y que define el estado del flujo como “un estado en el que uno se siente completamente absorto en una actividad que proporciona placer y disfrute”. “El hecho de sentirse completamente comprometido con la actividad por sí misma. El ego desaparece. El tiempo vuela. Toda acción, movimiento o pensamiento surgen inevitablemente de la acción, del movimiento y del pensamiento previos, es como si estuviéramos tocando jazz. Todo tu ser está allí, y estás aplicando tus facultades al máximo”. Este estado se ha convertido actualmente en el objetivo final de la mayoría de las personas, teniendo como guía la Teoría del Flujo.

Csikszentmihalyi introdujo este concepto tras estudiar el estado de flujo en el que se encontraban los sujetos estudiados cuando realizan actividades como jugar al ajedrez, bailar o realizar escalada. El estado de flujo se define como el fenómeno de personas completamente centradas en la actividad sin autoconciencia y siguiendo su motivación intrínseca para introducirse en el entorno de aprendizaje (Csikszentmihalyi, 1990).

Los resultados al llegar a este estado incluyen el aumento de la tasa de aprendizaje y las emociones positivas. La literatura académica también sugiere que los individuos que alcanzan el estado de flujo sienten el deseo de volver a vivir las acciones con las que han experimentado este estado (Molesworth, 2006), por lo que puede señalarse claramente la importancia de este estado de flujo durante el proceso de aprendizaje de los estudiantes. En concreto, investigaciones previas han demostrado el poder de la Teoría del Flujo para el aprendizaje en entornos digitales (Webster et al., 1993).

A la hora de diseñar escenarios de aprendizaje en los que se produzca con mayor probabilidad el estado de flujo, hay que tener en cuenta dos variables: la dificultad y el nivel de habilidad. De esta manera, es más probable que un individuo alcance el estado de flujo, según se observa en la Fig. 1, si somos capaces de diseñar actividades en las que no planteemos actividades

sobre las que el individuo posea mucha pericia y perciba la actividad como de baja dificultad (el individuo caería en el aburrimiento), ni tampoco que se trate de actividades excesivamente complejas donde el sujeto posea una baja habilidad a la hora de resolverla (podría provocarle frustración). Por tanto, debemos buscar un umbral equilibrado entre ambas variables con el fin de conseguir que el individuo se encuentre en el estado de flujo.

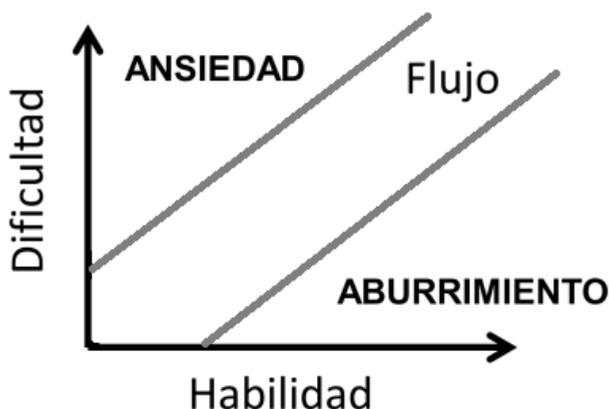


Figura 1. Representación gráfica del estado de flujo. Fuente: elaboración propia a partir de Csikszentmihalyi (1975).

En conclusión, la teoría del flujo puede ayudar a comprender cómo el aprendizaje basado en juegos proporciona experiencias de aprendizaje óptimas y mejora los resultados de aprendizaje de los discentes, siempre y cuando tengamos en cuenta los umbrales máximos y mínimos a la hora de diseñar la actividad para evitar situaciones de ansiedad o aburrimiento de los discentes.

3.E-learning

Desde el punto de vista conceptual, en general, el e-learning puede definirse como el tipo de enseñanza en donde profesorado y alumnado no se encuentran en la misma ubicación y en la que se utiliza Internet como canal de distribución del conocimiento y como medio de comunicación (Barro y Burillo, 2006). En la actualidad, un usuario puede acceder a una formación e-learning, por ejemplo, a través de dispositivos móviles (M-learning), no solo a través de un ordenador, y con el uso de realidad virtual, realidad aumentada y Metaverso. Pero es cierto que, desde su irrupción en el mundo educativo y formativo, el e-learning ha generado importantes expectativas no sólo de carácter pedagógico, sino también de carácter social y económico (Rubio, 2003). El e-learning se configura como un espacio que facilita la interacción tanto entre profesores y alumnos, como entre alumnos y alumnos (McIsaac y Gunawardena, 1996), donde se ven involucrados, además, los principales elementos que interactúan en el e-learning como el conocimiento, la tecnología, la comunicación y el aprendizaje (Cabero y Gisbert, 2005).

Además de estudios anteriores que muestran experiencias positivas en formación e-learning (del Castillo, 2021), a la hora de valorar el uso de herramientas de gamificación en entornos online, existen estudios recientes que demuestran la influencia positiva de estas herramientas sobre los discentes (Magadán y Rivas, 2022).

4.Herramientas de respuesta de audiencia libres (HRA)

4.1. Kahoot!

Kahoot! nació en el año 2013. Fue una creación de Alf Inge Wang (Departament of computer and Information, Norwegian University of Science and Technology (NYNU)). Se trata de un instrumento o herramienta de respuesta de audiencia libres (HRA), gratuito, y cuyo objetivo es la obtención y recolección de respuestas a través de Internet mediante el uso de un dispositivo conectado a Internet (puede ser un smartphone, una Tablet o un ordenador) (Vallet et al., 2019).

Kahoot! es una plataforma gratuita que permite la creación de cuestionarios de evaluación (disponible tanto en App como en versión Web), lo que hará requerible el uso de conexión a Internet, así como un dispositivo smartphone, tablet u ordenador para acceder y poder hacer uso. Es una herramienta en la que el profesorado puede crea concursos en el aula para aprender o reforzar el aprendizaje y donde el alumnado son los concursantes. Para iniciar, cada concursante puede unirse mediante un código que la herramienta genera de forma automática, y escoger un nombre o *nick name*. A partir de ese instante y bajo el control del profesorado, se inicia el concurso de preguntas donde irá apareciendo en todo momento la clasificación de los cinco primeros hasta llegar al final donde aparecerá el podio con los tres mejores concursantes.

4.2. Flipped classroom

La flipped classroom o clase al revés consiste en dar la vuelta a la clase con la finalidad de invertir la carga cognitiva que el alumnado tiene en las clases, de forma que el trabajo a niveles cognitivos más bajos se dé fuera del aula mediante la lectura y estudio de documentos, libros, visualización de vídeos o navegación por Internet, para que una vez hecho, poder acudir al aula a trabajar con mayor profundidad los conceptos tratados fuera de la misma y poder clarificar posibles dudas o errores conceptuales o de aplicación, que a priori suponen una mayor carga cognitiva (Marqués, 2016).

Definimos la flipped classroom como el proceso de dar la vuelta a la clase o la clase al revés y consiste en reducir el tiempo dedicado a la clase magistral incluso en las sesiones de teoría (Marqués, 2016), donde el espacio grupal resultante se transforma en un entorno de aprendizaje dinámico e interactivo y el educador guía a los alumnos a medida que aplican conceptos y se involucran de manera creativa en el contexto de la materia (Caridad et al., 2019), y donde se invierte la lógica tradicional de enseñanza (Espinosa et al., 2018) y se potencia el trabajo, la práctica y la autonomía en el aula, para que el estudiante tome

protagonismo en su proceso de aprendizaje, siempre bajo la tutela del docente. Además, se requiere trasladar las clases teóricas a espacios no presenciales, para lo cual las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son fundamentales (López et al., 2020).

5.Experiencia

El estudio cualitativo se llevó a cabo con técnicas de observación y entrevistas. En las clases llevadas a cabo por el mismo profesor se utilizaron herramientas de gamificación como Kahoot! y la flipped classroom, y se aplicaron en dos tipos de escenarios: un escenario presencial en una asignatura de estudios de Grado, y el otro en un escenario online de cursos de formación continua. Los estudios presenciales correspondían al tercer curso del Grado en Administración y Dirección de Empresas, y tanto en este caso como en el caso de los estudios de formación continua, ambos se impartían en dos universidades públicas españolas durante el curso 2021/2022.

Por lo que respecta a los estudios presenciales, cabe indicar que la asistencia a las clases teóricas no era obligatoria, sin embargo y en comparación a otros grupos, ésta fue superior, según se extrae de las opiniones de profesores de la misma asignatura y de los discentes de otros grupos distintos al de la teoría donde se llevó a cabo la gamificación. El alumnado indicaba “no asistimos a la teoría porque te duermes en clase”; y en boca de algunos compañeros de la asignatura “asisten muy pocos a clase y así no van a comprender nada”, lo que corroboraba la baja asistencia que, por el contrario, no se daba en nuestro grupo de teoría.

La dinámica de trabajo se basó en la realización de tres Kahoot! para consolidar los principales conceptos tratados en los tres grandes bloques de la asignatura Fundamentos de Investigación de Mercados, así como la realización de una flipped classroom sobre uno de los temas que, a priori, mayor esfuerzo cognitivo podía suponer para el alumnado, y que se consideraba importante dentro de la asignatura, dados los conceptos que se trataban en dicho tema.

Tras la realización de estas dinámicas y en las últimas sesiones de clase, se realizaron entrevistas a doce alumnos escogidos al azar con el fin de poder conocer sus opiniones acerca de la forma de trabajo en la asignatura, en concreto, con el uso de herramientas de gamificación. Algunas de las opiniones formuladas por parte de los estudiantes fueron que “habían sido unas clases muy dinámicas y divertidas, aún siendo una temática densa por basarse en estadística e investigación de mercados”; “me ha gustado que hubieran concursos de preguntas a lo largo del curso, porque me ha ayudado a saber aspectos de la teoría de forma fácil”; “me motivaba el hecho de que hubieran premios para el ganador, segundo y tercer puesto”; “al tener que preparar una solución a un problema planteado, trabajando en clase, en grupo, y haciéndolo como si fuese un concurso de la televisión, me ha gustado y me ha hecho comprender mejor los conceptos que tratamos en clase”; “me ha permitido poder buscar información sobre los conceptos y poder aplicarlos en clase” o “ojalá todos los profesores hicieran esto en clase”.

De estas opiniones podemos extraer una conclusión general en la que destacaríamos que el alumnado se divierte mientras aprende sin realizar un esfuerzo cognitivo consciente tan elevado como si llevase a cabo dicha tarea sin gamificación, en el caso del uso de la herramienta Kahoot!, así como una mayor implicación por el saber de forma autónoma cuando se encuentran fuera de clase ante una serie de conceptos que serán tratados en la siguiente sesión de trabajo, en el caso de la flipped classroom.

Respecto a los resultados obtenidos en la evaluación del examen final, este estudiantado fue el segundo mejor grupos -de un total de ocho grupos-, siendo el segundo grupo donde hubo menor número de suspensos, y siendo el segundo grupo con mayor número de alumnos matriculados, sesenta y nueve, en concreto.

Por otra parte, respecto a los cursos de formación continua, esto es, Social Media Manager y Community Manager, ambos impartidos a través del Aula Virtual de la propia universidad y con un formato totalmente online e impartidos de forma asíncrona, se llevó a cabo -previo aviso- un día de juego de preguntas con Kahoot! para repasar los principales conceptos del curso. Adicionalmente, y a través de un foro de debate, se llevó a cabo la flipped classroom sobre uno de los temas más destacables de cada curso, donde el estudiantado podía ir participando de forma libre y autónoma, comentando lo que había entendido sobre los conceptos formulados y la información secundaria extra que había obtenido para debatir entre todos -profesor y alumnado- todo aquello que se iba recabando.

Algunos de los discentes comentaron al final de la actividad de Kahoot! y tras la flipped classroom “me ha gustado el concurso, porque he podido aclarar algunas dudas jugando”, “tener que esforzarse en comprender la teoría para aplicarla y debatir me ha facilitado las cosas” o “con estos juegos he aprendido sin darme cuenta”.

6. Discusión e implicaciones

En conclusión podemos indicar que la revolución tecnológica con la implantación del uso diario de dispositivos electrónicos personales debe estar para el uso del saber hacer con un fin motivador y que mejore o ayude a mejorar la comprensión de los conceptos que se utilizan en los estudios para que los discentes desarrollen capacidades que les faciliten ser autosuficientes para obtener resultados mayores a la hora de formarse en la especialización en la que estén inmersos.

Herramientas como Kahoot! o una flipped classroom son solo un ejemplo de lo que tenemos al alcance de nuestras manos y que podemos utilizar como docentes por y para nuestro alumnado universitario para que nos faciliten la labor de explicar conceptos y mejoren la actitud, motivación y aprendizaje de los discentes, ya que cuando se encontrarán en el mercado laboral quizás no haya nadie que pueda explicarles aquello que les pide la empresa y deban autoformarse para poder resolver el problema.

7.Limitaciones y futuras líneas de investigación

Algunas de las experiencias sobre las que hemos basado nuestros argumentos se encuentran delimitadas en un área de estudio en concreto, lo que nos limita corroborar si se cumplirá en otras áreas de estudio. Esta limitación nos da como resultado una futura línea en donde cabe la posibilidad de realizar estudios otras áreas, así como realizar una comparativa entre el uso de este tipo de herramientas en estudios presenciales versus online (e-learning).

Una primera línea que se considera relevante para poder estudiar en un futuro próximo sería la de aplicar la gamificación con herramientas como Kahoot! en estudios online que son impartidos de forma asíncrona pero sin tener que preestablecer un día y una hora para llevar a cabo la actividad, donde cada uno pueda realizarlo libremente dentro de un margen de tiempo, eso sí, indicado, para poder competir y mostrar los resultados de la clasificación en una fecha fijada con antelación. De este modo, podríamos comparar las opiniones de los discentes y ver si se mantiene el nivel de satisfacción, cuantificando con un cuestionario que incluya preguntas de tipo Likert las opiniones de los asistentes para poder tener una base de datos futura.

Por último, a raíz del presente trabajo se propone también como futura línea el estudio el uso de realidad virtual (VR) o de metaverso en el cual integrar juegos dentro del escenario tridimensional para observar el comportamiento y resultados del alumnado.

Referencias

- BARRO, S. Y MURILLO, P. (2006). Las TIC en el Sistema Universitario Español. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas, Madrid.
- BOUDE, O. (2017). Estrategias de aprendizaje para formar en Educación Superior a una generación interactiva. *Educación Médica Superior*, 31(2).
- CABERO, J. Y GISBERT, M. (2005). *Formación en Internet. Guía para el diseño de materiales didácticos*, MAD, Sevilla.
- CALVO, V. Y LÓPEZ, M.I. (2021). University classroom gamification: a “reverse escape room” experience. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 19(1), 45-74. <https://doi.org/10.4995/redu.2021.15666>
- CARIDAD, E., FERNÁNDEZ, P. Y MANTIÑÁN, C. (2019). Una experiencia de flipped classroom aplicada a la docencia del Dibujo de Arquitectura. En E. de la Torre Fernández (Ed.), *Contextos universitarios transformadores: construyendo espacios de aprendizaje* (pp. 149-160). Cufie. Universidade da Coruña. A Coruña: III Xornadas de Innovación Docente.
- COPE (2021). Generación 'sisi': 5 de cada 10 estudiantes sí estudian y sí trabajan. Disponible en: https://www.cope.es/actualidad/sociedad/audios/generacion-sisi-cada-estudiantes-estudian-trabajan-20210705_1514996 [Consulta: 01/06/2022]
- CORTIZO, J. C., CARRERO, F., MONSALVE, B., VELASCO, A., DÍAZ DEL DEDO, L. I. Y PÉREZ MARTÍN, J. (2011). Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los

Teaching case. Gamificación en educación superior: dándole la vuelta a la formación en estudios presenciales y online.

Videojuegos. En M. J. García García y E. Icarán (coords.), *VIII Jornadas internacionales de innovación universitaria*. Madrid: Universidad Europea de Madrid.

- CSIKSZENTMIHALYI, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Nueva York, NY: Harper and Row.
- CONTRERAS, R.S. Y EGUÍA, J.L. (2017). Experiencia de Gamificación en las aulas. Instituto de la Comunicación, Universitat Autònoma de Barcelona.
- DE LA HOZ, E., MARTÍNEZ, O., CÓMBITA, H. Y HERNÁNDEZ, H. (2019). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación y su Influencia en la Transformación de la Educación Superior en Colombia para Impulso de la Economía Global. *Información Tecnológica*, 30(1), 255-262. doi: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000100255>
- DEL CASTILLO, Á. (2021). Teaching experience in the social media manager course in a situation of confinement by COVID-19. *Journal of Management and Business Education*, 4(3), 322-337.
- DEL MORAL, M.E. (2014). *Advergaming & Edutainment: Fórmulas creativas para aprender jugando*. En Revuelta, F., Fernández, M.R., Pedrera, M.I. & Valverde, J. (coords.). Ponencia Inaugural del *II Congreso Internacional de Videojuegos y Educación* (CIVE 2013), 1-3 de octubre 2013. (pp. 13-24). Cáceres: Universidad de Extremadura.
- DELORS, J. (1996). *Los cuatro pilares de la educación*. En *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, España: Santillana/UNESCO, 91-103.
- DÍEZ, J. C., BAÑERES, D. Y SERRA, M. (2017). Experiencia de gamificación en Secundaria en el Aprendizaje de Sistemas Digitales. *Education in the Knowledge Society*, 18(2), 85-105.
- ERMI, L. Y MÁYRÁ, F. (2005). Player-Centred Game Design: Experiences in Using Scenario Study to Inform Mobile Game Design. *Game Studies*, 5(1).
- ESPINOSA, T., SOLANO, I. Y VEIT, E. A. (2018). Aula invertida (flipped classroom): innovando las clases de física. *Revista de enseñanza de la Física*, 30(2), 59-73.
- FITZ, Z., TJONDRONEGORO, D. Y WYETH, P. (2011). Orientation passport: using gamification to engage university students. In *Proceedings of the 23rd Australian Computer-Human Interaction Conference* (pp. 122-125). ACM.
- GLOVER, I. (2013). Play as you learn: gamification as a technique for motivating learners. *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2013*, AACE, Chesapeake (VA), 1999-2008. ISBN: 9781939797032.
- KAPP, K. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco: John Wiley & Sons.
- LEE, J., CEYHAN, P., JORDAN-COOLEY, W. Y SUNG, W. (2013). GREENIFY: A Real-World Action Game for Climate Change Education. *Simulation & Gaming*, 44(2-3), 349-365.
- LEE J. Y HAMMER J. (2011) Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 146-151.

- LLAGOSTERA, E. (2012). On gamification and persuasion. Proceedings of the SBGames, Rio de Janeiro, Brazil, 2-4.
- LÓPEZ, D. M., CASTRO, G. F., RUIZ, N. C. Y MARTILLO, I. A. (2020). Implementación de flipped classroom enfocado a los estudiantes de ingeniería de software: caso universidad ecuatoriana. *ECOCIENCIA*, 7(3), 1-19.
- MAGADÁN, M., RIVAS, J. I. (2022). Gamificación del aula en la enseñanza superior online: el uso de Kahoot. *Campus Virtuales*, 11(1), 137-152. <https://doi.org/10.54988/cv.2022.1.978>
- MARCELO, C. Y LAVIÉ, J.M. (2000). Formación y Nuevas Tecnologías: Posibilidades y condiciones de la teleformación como espacio de aprendizaje. *Bordón*, 52(3), 385-406.
- MARQUÉS, M. (2016). Qué hay detrás de la clase al revés (flipped classroom). *Revista de Investigación en Docencia Universitaria*, 9(3).
- MCISAAC, M.S. Y GUNAWARDENA, C.N. (1996). *Distance Education*. En Jonassen. D.H. (1996), Handbook on Research for Educational Communications and Technology, McMillan, Nueva York, 403-437.
- MOLESWORTH, M. (2006). Real brands in imaginary worlds: investigating players' experiences of brand placement in digital games. *Journal of Consumer Behaviour*, 5(4), 355-366.
- O'DONOVAN, S., GAIN, J. Y MARAIS, P. (2013). A case study in the gamification of a university-level games development course, Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference, 242-251.
- PRIETO, A., DÍAZ, D., MONSERRAT, J. Y REYES, E. (2014). Experiencias de aplicación de estrategias de gamificación a entornos de aprendizaje universitario. *ReVisión*, 7(2). Disponible en [http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=revisión&page=article&op=viewArticle&path\[\]=149&path\[\]=243](http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=revisión&page=article&op=viewArticle&path[]=149&path[]=243) [Consulta: 28/05/2022]
- RUBIO, M. J. (2003). Enfoques y modelos de evaluación del e-learning. *RELIEVE*, 9(2), 101-120.
- TIFFIN, J. Y RAJASINGHAM, L. (1997). *En busca de la clase virtual. La educación en la sociedad de la información*. Editorial Paidós, Barcelona.
- VALLET, I., VALLET, T., ZUBIRÍA, E., MARTÍNEZ, T. Y BEL, I. (2019). Un estudio comparativo entre dos herramientas de respuesta de audiencia en las aulas universitarias. *Revista Perspectiva Empresarial*, 6(1), 61-73.
- VARGAS, J., CHIROQUE, E. Y VEGA, M. (2016). Innovación en la docencia universitaria: una propuesta de trabajo interdisciplinario y colaborativo en educación superior. *Educación*, 25(48), 67-84. doi: <https://dx.doi.org/10.18800/educacion.201601.004>
- VILLALUSTRE, L. Y DEL MORAL, M.E. (2015). Gamificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios. *Digital Education Review*, 27, junio, 13-31.
- WEBSTER, J., TREVINO, L. K. Y RYAN, L. (1993). The dimensionality and correlates of flow in human-computer interaction. *Computers in Human Behavior*, 9, 411-426.

Propuesta metodológica para la circulación del conocimiento especializado y la generación de innovaciones en la gestión empresarial para la formación en ingeniería industrial en Colombia

Methodological proposal for the circulation of specialised knowledge and the generation of innovations in business management for industrial engineering education in Colombia

Mauricio Martínez-Pérez

^a Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia, mjmartinez@correo.uts.edu.co

How to cite: Martínez-Pérez, M. 2022 Propuesta metodológica para la circulación del conocimiento especializado y la generación de innovaciones en la gestión empresarial para la formación en ingeniería industrial en Colombia. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15766>

Abstract

The social appropriation of knowledge and technological production are essential to generate a positive impact on society by higher education institutions. This research aims to expose how the dynamics of teaching in industrial engineering can lead to innovations in business management, as well as specialized knowledge circulation products recognized by the Ministry of Science, Technology and Innovation in Colombia. For this purpose, the groups of the Production Planning subject of the Industrial Engineering program of Unidades Tecnológicas de Santander were taken, to which the project-based learning strategy was applied, with the purpose that the students appropriate knowledge imparted in the classroom from practice, which allows them to ask their own questions and build solutions, motivating them to review and reflect on them, facilitating the development of skills that they would not otherwise acquire in the environment conventional teaching. The training theme was the inventory management system, which is a set of policies and guidelines that allow maintaining and controlling the items of which a company has stock. The development took place from August 2020 to December 2021, a period through which three semester academic periods are covered. As a result, a methodology is proposed for the circulation of knowledge and the generation of innovations in business management that can be applied in various training contexts in higher education institutions. The greatest challenge for the achievement of this work was the context marked by

the pandemic caused by the Coronavirus SARS-CoV-2 that causes the disease called COVID-19, which made the execution of group dynamics complex.

Keywords: *innovation, financing, impact investment*

Resumen

La apropiación social del conocimiento y la producción tecnológica son fundamentales para generar impacto positivo a la sociedad por parte de las instituciones de educación superior. Este trabajo de investigación pretende exponer cómo la dinámica de la docencia en ingeniería industrial puede llevar a la obtención de innovaciones en la gestión empresarial, además de productos de circulación de conocimiento especializado reconocidos por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia. Para tal fin, se tomaron los grupos de la asignatura Planeación de Producción del programa de Ingeniería Industrial de las Unidades Tecnológicas de Santander, a los cuales se les aplicó la estrategia de aprendizaje basada en proyectos, con el propósito de que los estudiantes se apropien con mayor profundidad del conocimiento impartido en el aula a partir de la práctica, lo que les permite realizar sus propias preguntas y construir soluciones, motivándoles a hacer revisión y reflexión sobre las mismas, facilitando el desarrollo de habilidades que no adquirirían de otra manera en el entorno de enseñanza convencional. La temática de formación fue el sistema de gestión de inventarios el cual es un conjunto de políticas y lineamientos que permiten mantener y controlar los artículos de los cuales se tiene existencia en una empresa. El desarrollo se dio desde agosto de 2020 hasta diciembre de 2021, lapso mediante el cual se cubren tres periodos académicos semestrales. Como resultado, se propone una metodología para la circulación de conocimiento y la generación de innovaciones en la gestión empresarial que puede ser aplicado en diversos contextos formativos en las instituciones de educación superior. El mayor desafío para la consecución del presente trabajo fue el contexto marcado por la pandemia ocasionada por el Coronavirus SARS-CoV-2 que causa la enfermedad denominada COVID-19 que hizo complejo la ejecución de dinámicas grupales.

Palabras clave: *circulación del conocimiento, innovaciones en gestión, ingeniería industrial*

Introducción

En la dinámica de docencia en la asignatura denominada *Planeación de Producción* se aplicó la estrategia metodológica de aprendizaje basado en proyectos con el fin de generar

circulación de conocimiento especializado e innovaciones en la gestión empresarial. La circulación del conocimiento especializado está relacionada a la transferencia de conocimiento, y el Curriculum Vitae de Latinoamérica y el Caribe, CvLAC, lo clasifica dentro de los productos de Apropiación social de conocimiento y Divulgación pública de la ciencia. Está subdividido en Consultoría científico-tecnológica, Documento de trabajo, Edición, Evento científico, Informes (de investigación y técnico), Nueva secuencia genética y Red de conocimiento especializado. Por su parte, La innovación en la gestión empresarial es un producto o proceso (o combinación de ambos) que difiere significativamente de los productos y procesos previos (Curriculum Vitae de Latinoamerica y el caribe, s.f).

Por su parte, el aprendizaje basado en proyectos es una metodología de aprendizaje activa en la cual el docente propone un tema de investigación y un equipo de estudiantes desarrolla un proyecto a lo largo del curso, tal como lo explican los autores Chen y Yang (2019), los estudiantes hacen sus propias preguntas realizan investigación y desarrollan la respuesta dándole la libertad de tomar de decisiones y construir soluciones, permitiéndoles hacer revisión y reflexión sobre las mismas.

Según Belwal y otros, los estudiantes que realizan un proyecto pueden desarrollar habilidades que no adquirirían de otra manera en el entorno de enseñanza convencional (Belwal, Belwal, Sufian, & Al Badi, 2020). Esto es debido a que tienen que enfrentar situaciones y desafíos en el terreno, mientras se les inculca el profesionalismo para actuar en estas situaciones (Orozco & Tovar, 2015). En ese mismo sentido, Ausin y otros afirman que un proyecto de esta naturaleza contribuye a crear otras competencias como la autonomía, el trabajo en grupo y la motivación (Ausin, Abella, Delgado, & Hortigüela, 2016).

Este texto se divide en secciones en las cuales se encontrarán los objetivos de la investigación, la metodología aplicada, los resultados obtenidos, las conclusiones logradas y las referencias utilizadas.

1.Objetivos

El objetivo de esta investigación es exponer una propuesta metodológica que conduzca la docencia en ingeniería industrial a la obtención de innovaciones en la gestión empresarial, además de productos de circulación de conocimiento especializado reconocidos por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia. La temática de formación fue el sistema de gestión de inventarios en el contexto del departamento de Santander en Colombia.

Autores clásicos de la dirección de operaciones como Heizer y Render (Heizer & Render, 2014) se han referido al inventario como una provisión de productos que tiene como objetivo dar continuidad al proceso productivo y satisfacer los pedidos de los clients (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2013). Es decir, es un recurso almacenado con el propósito de generar efectividad en el ciclo de negocios y aportar a la ventaja competitiva de la empresa (Chase & Jacobs, 2014).

Los retos al momento de gestionar inventarios son múltiples. Es necesario para las empresas reducir costos de almacenamiento, riesgos por obsolescencia y daños del producto generados por el ejercicio logístico interno. Igualmente, se requiere ofrecer atención inmediata en ventas, cumplimiento a los compromisos comerciales, y recortar el ciclo del pedido al máximo posible.

2. Metodología

El desarrollo se dio desde agosto de 2020 hasta diciembre de 2021, lapso mediante el cual se cubren tres periodos académicos semestrales. Los estudiantes eligieron una empresa en la cual trabajar, sin tener restricciones en cuanto a tamaño, ubicación, actividad económica o tipo de contribuyente. El proyecto estuvo compuesto por cuatro fases descritas a continuación, las cuales son la estructura del propuesta metodológica objeto de este texto.

Fase 1: descripción de la empresa

En los equipos de trabajo conformados, los estudiantes realizaron la caracterización de la empresa en la cual desarrollaron su proyecto. Para esto, se solicitó tanto información básica como específica de la temática en cuestión: nombre, NIT, tipo de empresa, cantidad de empleados, breve reseña histórica, producto o servicios, descripción de clientes y proveedores, y los tipos de inventarios con los que cuenta (materias primas, partes o componentes, repuestos, suministros, producto en proceso o producto terminado).

Además, en esta fase fue necesario el diligenciamiento de un acuerdo de cooperación entre el representante legal de la empresa y el equipo consultor conformado por los estudiantes y profesores, el cual dejó sentado el vínculo entre las organizaciones intervinientes. También se solicitó una copia del Registro Único Tributario (RUT) y el registro en Cámara de comercio para corroborar las características de la empresa.

Fase 2: análisis y diagnóstico

Cada equipo de estudiantes seleccionó un tipo de inventario en el cual hizo énfasis. A partir de este punto se realizó un análisis del sistema de gestión de inventarios en el que se respondieron preguntas relacionadas a los procedimientos para ordenar pedidos, cargarlos y descargarlos del inventario. Algunas preguntas clave para el análisis y la consolidación del diagnóstico fueron ¿cuál es el sistema de registro de inventario? ¿cómo la empresa mantiene información actualizada? Posteriormente, se profundizó sobre la clasificación de los inventarios, en la cual fue importante indagar si la empresa tiene un parámetro que permita posibles subdivisiones de productos o referencias en existencia. Para consolidar la fase 2, se solicitó a los estudiantes discutir sobre retos, dificultades y posibles alternativas de mejora con la figura líder de la producción y/o el inventario. A partir de este punto, se tuvo toda la información necesaria para plantear un diagnóstico sobre el sistema de gestión de inventarios actual y consolidar un problema a resolver.

Fase 3: propuesta e implementación de la mejora

Partiendo del problema plenamente identificado, se le solicita los estudiantes proponer e implementar una alternativa de solución, y explicar los beneficios que aporta a la empresa. Cabe aclarar que en esta fase se debió entregar el informe completo con las tres fases anteriores, junto con el certificado de consultoría e innovación firmado por el representante legal donde avala el trabajo desarrollado y la calidad del mismo.

Fase 4: realimentación con estudiantes y empresas

La realimentación con los estudiantes se entregó durante cada fase del proyecto, dedicando sesiones de clase programadas con antelación para resolver dudas surgidas al interior de los equipos de trabajo. La realimentación con las empresas se dio al final del trabajo en cada semestre. Allí se discutieron aspectos técnicos de las mejoras implementadas de las cuales nacieron las innovaciones en la gestión empresarial. Los empresarios tuvieron la oportunidad de plantear sus puntos de vista respecto al trabajo realizado con el fin de lograr mejores resultados.

3.Resultados

Durante el desarrollo del curso de Planeación de Producción de los tres semestres se conformaron 10 equipos de trabajo, quienes ejecutaron el proyecto en la empresa seleccionada a criterio propio. Como es natural en el ejercicio docente, algunos trabajos logran un nivel de profundidad mayor que otros. El proceso de enseñanza-aprendizaje giró en torno a la conexión conceptual entre las diferentes temáticas abordadas a lo largo de las sesiones de clase y las experiencias y dificultades identificadas en las empresas al interior de los equipos de trabajo. De esta manera se consolidó la circulación de conocimiento en beneficios de los actores involucrados y la generación de innovaciones en la gestión empresarial.

De los 10 equipos de trabajo conformados, 6 lograron reunir los requisitos necesarios para convertirse en producto de circulación de conocimiento especializado e innovaciones en la gestión empresarial. Los demás equipos trabajaron con empresas identificadas como personas naturales, o no lograron la certificación sobre el objeto y la calidad de la consultoría prestada, firmada por el representante legal. En la figura 1 se muestra la propuesta metodológica consolidada. En la tabla 1 se presenta un resumen sobre los casos logrados, enunciando tipo de contribuyente, grupo NIIF, ubicación, tipo de inventario seleccionado, acuerdo de cooperación, certificado de cámara de comercio, RUT, informe de consultoría científico-tecnológica, certificado consultoría científico-tecnológica, innovación en la gestión empresarial y certificado de innovación.

Propuesta metodológica para la circulación del conocimiento especializado y la generación de innovaciones en la gestión empresarial para la formación en ingeniería industrial en Colombia



Fig. 1 Propuesta metodológica Fuente: autor

Items	Empresas					
	<i>Autocamiones del oriente</i>	<i>Solinsa GC</i>	<i>EDS Bolívar</i>	<i>Distribuidora electrónica del oriente</i>	<i>Lácteos Villa Vega</i>	<i>Calzado Antonella</i>
Tipo de contribuyente	Persona jurídica	Persona jurídica	Persona natural	Persona natural	Persona natural	Persona natural
Grupo NIIF	Grupo III	Grupo II	Grupo III	Grupo III	Grupo III	Grupo III
Ubicación	Bucaramanga, Santander, Colombia	Girón, Santander, Colombia	Bucaramanga, Santander, Colombia	Bucaramanga, Santander, Colombia	Bucaramanga, Santander, Colombia	Bucaramanga, Santander, Colombia
Tipo de inventario seleccionado	Inv. fabricac. carrocerías de estacas	Inventario de medicinas	Inventario de lubricantes	Inventario de producto para la venta	Inventario de productos lácteos	Inventario de materiales
Innovación en la gestión empresarial	5's en el área de inventarios y replanteamiento de registros	Registro periódico de inventario	Sistema de registro	Implementación de la clasificación ABC	Plantilla de registro para control	Organización de inventarios con estanterías
Certificado innovación gestión empresarial	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Acuerdo de cooperación	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Certificado de Cámara de comercio	Si	Si	Si	Si	Si	Si
RUT	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Informe de consultoría científico-tecnológica	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Certificado consultoría científico-tecnológica	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Tabla 1. Consolado a partir de la propuesta metodológica

Conclusiones

La metodología propuesta de 4 fases permite la circulación de conocimiento y la generación de innovaciones en la gestión empresarial que puede ser aplicada en diversos contextos formativos en las instituciones de educación superior. Está basada en el proceso enseñanza-aprendizaje que desafía a los estudiantes a resolver problemas en contextos empresariales reales. La descripción del problema lleva a la contextualización de los estudiantes. La fase de análisis y diagnóstico permite establecer la situación actual y la problemática a resolver. Posteriormente se realiza la propuesta e implementación de la mejora lograda. Finalmente, se lleva a cabo la realimentación con estudiantes y las empresas buscando evaluar el proceso.

Tradicionalmente la actividad educativa ocurre en un contexto pasivo por parte del estudiante quien asiste a una clase magistral en el que docente le brinda todo su conocimiento y le da a

conocer su punto de vista sobre un tema, en algunos casos con ejemplos o casos documentados por otros autores donde se registra la experiencia de una empresa en el tema. La dinámica de aprendizaje basado en proyectos permite al estudiante convertirse en protagonista de su proceso, dándole la posibilidad de exponerse a problemáticas reales de una forma guiada por el docente, dándole competencias que serán útiles en su ejercicio profesional.

La pandemia requirió que los docentes, estudiantes y empresas fueran recursivos y creativos en los medios de comunicación, y en la ejecución de visitas a las instalaciones físicas para toma de datos con el propósito de proponer mejoras. Esto aportará a la mejora de procesos de enseñanza-aprendizaje futuros en contextos desafiantes.

Finalmente, se resalta que el aprendizaje basado en proyectos requiere participación activa por parte de los estudiantes, pero aún más importante es la demanda de mayor dedicación del docente, en cuanto al seguimiento, retroalimentación y verificación de la calidad de las propuestas de mejora. Si el proceso se lleva a cabo de forma exitosa, permitirá interiorizar mejor el aprendizaje, lograr productos de investigación e incluso documentar nuevos casos para próximas enseñanzas.

Referencias

- AUSÍN, V., ABELLA, V., DELGADO, V., & HORTIGÜELA, D. (2016). Project-Based Learning through ICT: An Experience of Teaching Innovation from University Classrooms. *Formación universitaria*, 9(3), 31-38. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000300005>.
- BELWAL, R., BELWAL, S., SUFIAN, A., & AL BADI, A. (2020). Aprendizaje basado en proyectos (PBL): resultados de la participación de los estudiantes en un proyecto de consultoría externa en Omán. *Educación + Formación*, 63(3), 336-359.
- CHASE, R., & JACOBS, F. (2014). *Administración de operaciones*. Mc graw hill.
- CHEN, C.-H., & YANG, Y.-C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*, 26, 71-81. doi:<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.11.001>
- HEIZER, J., & RENDER, B. (2014). *Principios de administración de operaciones*. Ciudad de México: Pearson .
- KRAJEWSKI, L., RITZMAN, L., & MALHOTRA, M. (2013). *Administración de Operaciones*. Pearson.
- Minciencias. (s.f.). *Curriculum Vitae de Latinoamérica y el caribe*. Recuperado el 1 de marzo de 2021, de <https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/EnRecursoHumano/query.do>
- OROZCO, M., & TOVAR, A. D. (2015). El ABP como estrategia para la Formación Integral del Estudiante de la LGDT de la UTN. En *La formación integral de estudiantes, retos y propuestas*. (págs. 29-36). Tepic, Nayarit. México: ECORFAN. Obtenido de https://www.ecorfan.org/proceedings/CDU_II/TOMO_II.pdf

Energía undimotriz: estudio comparativo mediante revisión de patentes españolas

Wave energy: a comparative study through a review of Spanish patents

Javier Aparisi Torrijo^a, Ismael Lengua^b, Bernabé Hernandis Ortuño^c

^aDpto. de Ingeniería Gráfica, Universitat Politècnica de València, España, jaaptor@dig.upv.es; ^b Centro de Investigación en Tecnologías Gráficas, Universitat Politècnica de València, España, ilengua@dig.upv.es; ^cDpto. de Ingeniería Gráfica, Universitat Politècnica de València, España, bhernand@dig.upv.es.

How to cite: Aparisi Torrijo, J.; Lengua, I.; Hernandis Ortuño, B.; 2022. Energía undimotriz: estudio comparativo mediante revisión de patentes españolas. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022.

Abstract

Throughout history, human beings have been modifying their material environment through creations and inventions that support them in the development of their daily activities, usually resorting to the use of non-renewable and polluting energy sources such as coal, oil or natural gas. For this reason, there is a great need to explore and develop new systems capable of harnessing alternative natural resources, in order to avoid environmental degradation.

Among the existing resources, wave energy, defined as the energy generated by the movement of the waves of the sea, should be highlighted. This type of alternative energy has enormous potential as it comes from an inexhaustible source, does not cause polluting emissions and has the highest energy density of all renewable energies.

In this context, the aim of this article is to study those systems based on capturing the energy produced by the force of the waves, by means of an analysis of the most outstanding Spanish patents in this field. Based on this study, a classification of the different devices and a comparison between them according to the technological characteristics of each one is established.

Keywords: *wave energy, renewable energy, patents, technological characteristics.*

Resumen

A lo largo de la historia, el ser humano ha ido modificando su entorno material a través de creaciones e invenciones que le apoyen en el desarrollo de sus actividades cotidianas, recurriendo habitualmente al uso de fuentes de energía no renovables y contaminantes como el carbón, petróleo o gas natural. Por ello, existen grandes necesidades de explorar y desarrollar nuevos sistemas capaces de aprovechar los recursos naturales alternativos, para evitar así la degradación del medioambiente.

Entre los recursos existentes cabe destacar la energía undimotriz, definida como la energía generada por el movimiento de las olas del mar. Este tipo de energía alternativa posee un enorme potencial al proceder de una fuente inagotable, no provocar emisiones contaminantes y disponer de la más alta densidad energética entre todas las renovables.

En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo estudiar aquellos sistemas basados en capturar la energía producida por la fuerza de las olas, mediante un análisis de las patentes españolas más destacadas en este campo. A partir de este estudio, se establece una clasificación de los diferentes dispositivos y una comparación entre ellos según las características tecnológicas de cada uno.

Palabras clave: *energía undimotriz, energía renovable, patentes, características tecnológicas.*

Ayer y hoy de la energía fotovoltaica en España

Yesterday and today of photovoltaics in Spain

Rosa Esteban Amaro^a, Ismael Lengua Lengua^b, Sofia Estellés Miguel^{ib c}.

^aDepartamento Ingeniería Gráfica, Universitat Politècnica de València, roesam@degi.upv.es; ^bCentro de Investigación en Tecnologías Gráficas, Universitat Politècnica de València; ilengua@upv.es;

^cUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, soesmi@omp.upv.es.

How to cite: Esteban Amaro, R.; Lengua Lengua, I.; Estellés Miguel, S. 2022. Ayer y hoy de la energía fotovoltaica en España. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15780>

Abstract

The current context of rising gas and, therefore, electricity prices in Europe is unsustainable. In March, energy prices in the Eurozone recorded an annual increase of 44.7%, which has led to inflation reaching record highs and exceeding 5% in the three months of 2022. Indeed, the war in Ukraine has aggravated an already delicate energy situation in Europe due to a huge dependence on non-EU gas, mainly Russian.

Energy prices do not reflect reality, but they do confirm the need to take immediate action to reduce energy dependence, which involves, among other measures, boosting self-consumption.

In this situation, Spain has a free, renewable, clean and inexhaustible resource, solar energy, which it should make use of. Not only because it can reduce pollution, mitigating climate change, but also because it is a quick and achievable alternative for thousands of users and companies in Spain that have been paying exorbitant prices for electricity for months.

This work presents the state of the art of photovoltaic energy in Spain; what has been its evolution over the last 25 years, the technological situation of the industry at present, the legal framework that supports it and the projection that it may have in the short and medium term.

Keywords: *photovoltaics, technology, production, issues, challenges*

Resumen

El contexto actual de incremento de precios del gas y, por ende, de la electricidad, en Europa, es insostenible. El precio de la energía registró en

marzo un crecimiento anual en la eurozona del 44,7%, lo que ha derivado en una inflación que se sitúa en cotas máximas y que supera el 5% en los tres meses de 2022. Efectivamente, la guerra en Ucrania ha venido a agravar una situación energética en Europa, ya de por sí delicada, debido a una enorme dependencia de gas extracomunitario, principalmente ruso.

Los precios de la energía no reflejan la realidad, pero sí confirman la necesidad de tomar acciones inmediatas para disminuir la dependencia energética, lo que pasa por, entre otras medidas, potenciar el autoconsumo.

España dispone, en esta situación, de un recurso; la energía solar, gratuita, renovable, limpia e inagotable, del cual debe hacer uso. No sólo porque permite reducir la contaminación, mitigando el cambio climático, sino porque se presenta como una alternativa rápida y alcanzable para miles de usuarios y empresas en España que llevan meses, teniendo que pagar un precio desorbitado por la electricidad.

Este trabajo presenta el estado del arte de la energía fotovoltaica en España; cuál ha sido su evolución a lo largo de los últimos 25 años, la situación tecnológica de la industria en la actualidad, el marco legal que la sustenta y la proyección que puede tener en el corto y medio plazo.

Palabras clave: *fotovoltaica, tecnología, producción, desafíos*

Introducción

La superficie terrestre recibe 120.000 teravatios (TW) de radiación solar y con esa cantidad se puede satisfacer 20.000 veces más potencia de la que necesita el planeta entero (Entrecanales, 2019).

Por ello, no parece descabellado considerar este recurso inagotable como una fuente de generación de electricidad clave en el mundo.

La condición climatológica de España lo convierte en un país perfectamente posicionado para la implantación de esta energía y no es de extrañar que España fuera uno de los países pioneros en el desarrollo de la energía fotovoltaica, al empezar a instalar el mayor volumen de potencia en el mundo a finales de los años 90.

Este artículo abordará el pasado, presente y futuro de esta energía que se ha convertido además, en el contexto económico actual, en el buque insignia de la transición energética hacia una Europa más sostenible e independiente energéticamente del exterior.

El artículo se dividirá en cuatro apartados. Los tres primeros apartados realizan un recorrido sobre la evolución, tanto a nivel tecnológico como de capacidad instalada, según una línea temporal dividida en tres periodos de tiempo; desde la aparición de la energía fotovoltaica

hasta hoy, considerando hoy, el periodo comprendido entre el 2019 y el 2021, y por último; el futuro a partir del 2022. Este ejercicio se ha realizado revisando la literatura existente y las cifras que se indican provienen principalmente de la UNEF (Unión Española Fotovoltaica) y de IRENA (International Renewable Energy Agency).

Igualmente, se incluye en cada apartado el marco legal en vigor que, como se verá durante la lectura, ha condicionado y sigue condicionando considerablemente tanto la implantación de esta energía como su precio.

Por último, en el apartado 4 se realizará un análisis de los desafíos existentes que deben ser tratados de forma adecuada para que el desarrollo de esta energía sea sostenible y duradero en el tiempo.

1.Objetivos

El objetivo principal de este artículo es presentar el estado actual de la energía fotovoltaica en España.

Para llegar a este objetivo, y exponerlo de una forma clara y precisa, es necesario integrar España en el contexto mundial y europeo, al tratarse de una energía utilizada para la generación de electricidad que tiene condicionantes más allá de los nacionales, como son el suministro de materiales o el establecimiento de los precios.

Este primer objetivo ha permitido la consecución de un análisis que, sin ser exhaustivo, puede dar cierta visibilidad sobre los principales frenos o desafíos que pueden encontrarse en la implantación en el futuro de la energía fotovoltaica en general y en España, en particular.

1.1.La energía fotovoltaica desde sus inicios hasta el día de hoy

La energía fotovoltaica se descubre en 1839 por el físico francés Becquerel. Tras una serie de descubrimientos posteriores, W. G. Adams y R.E. Day crean en 1877 la primera célula fotovoltaica a partir de Selenio. Sin embargo, se tardaron años hasta que en el 1954 los laboratorios Bell dieron con la forma de fabricar una célula fotovoltaica más eficiente, lo que consiguieron sustituyendo el Selenio por Silicio.

La primera aplicación de los módulos fotovoltaicos fue dar electricidad a los satélites artificiales que orbitaban alrededor de la Tierra. Dada la necesidad de alimentar estos equipos cuando se encontraban en órbita, se desarrollaron aplicaciones que permitieron obtener energía eléctrica procedente de la radiación solar. A lo largo de los años, surgieron una gran variedad de aplicaciones de módulos fotovoltaicos, que abarcaron ámbitos variados como la agricultura, el alumbrado, la instrumentación, la telemetría, la medicina, los sistemas de seguridad o el transporte (Moreno, Miguel, Alvarado 2017).

Toda la actividad de investigación y desarrollo de la tecnología fotovoltaica entre los años 1980 y 2000 se centró en incrementar la eficiencia y reducir el coste de los paneles. Si bien este trabajo también permitió identificar ciertas limitaciones técnicas y realizar mejoras en

cuanto a la calidad, tratamientos superficiales y el ensamblaje de celdas. De hecho, en este periodo se consiguió mejorar la protección de los módulos usando aluminio y vidrio y se inició el encapsulado de las celdas (Pressley et al. 2015).

Estos trabajos de optimización del uso de materiales y la reducción de costes dieron paso, de la primera generación de celdas solares en base Silicio (c-Si), a la segunda generación basada en tecnologías de capa fina, e incluso a una tercera generación, basada en células orgánicas.

A pesar de estos desarrollos, la tecnología predominante durante este periodo, representando más del 90% de la potencia instalada, fue en base Silicio, al ser la que tenía mayor eficiencia de conversión. Dentro de esta tecnología, encontramos dos tipologías; la monocristalina y la policristalina con coeficientes de conversión y costes ligeramente diferentes.

En contrapartida, la tecnología en base Silicio o de primera generación, es la que requerirá mayor consumo de energía, más tiempo de amortización energética o EPBT, por sus siglas en inglés, y generará mayor emisión de gases de CO₂ comparado con las otras (Ludin et al. 2018).

En España, el inicio de la energía fotovoltaica comenzó en 1986 cuando se aprobó el primer plan de energías renovables en el que se preveía la instalación de 3 megavatios (MW). Aunque el verdadero desarrollo comenzó entre 1997 y 1998 a raíz de la ley 54/1997 del sector eléctrico y el RD 2818/1998 que promocionaron la generación eléctrica a través de energías renovables con el objetivo principal de aumentar la independencia energética del país.

Como consecuencia de las diferentes normativas favorables a la fotovoltaica que se fueron publicando, los objetivos de producción para el 2010 se habían alcanzado ya en el 2007. El Gobierno de España intentó entonces garantizar un desarrollo más sostenible reduciendo los incentivos y en el RD 1578/2008 impuso una fecha límite (Septiembre del 2008) para la entrada de las últimas instalaciones que deseaban tener las primas de retribución. Esta estrategia produjo el efecto contrario e hizo que en 2008 hubieran más de 2,7 gigavatios (GW) de nueva capacidad instalada en España (más de la mitad de las instalaciones mundiales de ese año). A partir de esa fecha, la potencia instalada cayó estrepitosamente debido a la crisis mundial que hizo a España tomar medidas y puso fin a los subsidios a la fotovoltaica.

Hubo que esperar hasta el 2014 para disponer de un nuevo esquema de remuneración del sector de energías renovables. Este nuevo esquema con carácter retroactivo proveyó un modelo de retribución más razonable a las instalaciones fotovoltaicas, que dio como resultado menos de 5MW de potencia instalados desde el 2014 y hasta el 2015 (Santos, Alonso-García 2018).

En Europa, la implantación de la tecnología fotovoltaica para generación de electricidad experimentó la misma evolución desigual que en España. Hasta que, en el año 2018, diversos factores como la reducción de su coste y la necesidad de acelerar la transición energética permitieron dar un nuevo empuje a su instalación, tal y como muestra el gráfico a continuación.

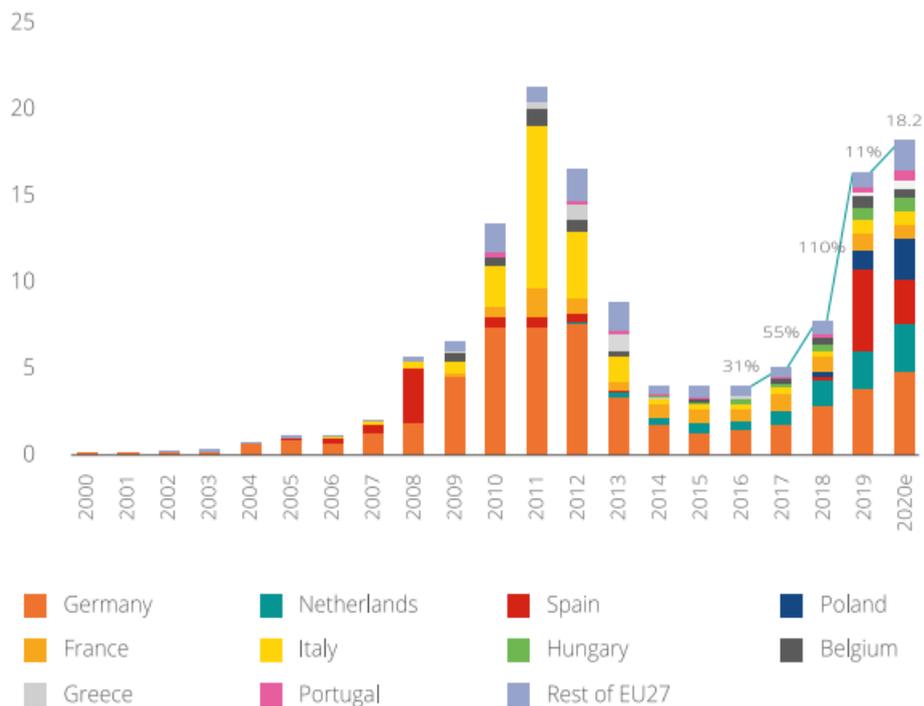


Fig. 1 Potencia Fotovoltaica Instalada Anual (GW) en la Unión Europea.

Source: (UNEF 2021)

1.2.La energía fotovoltaica a día de hoy (2019-2021)

La energía fotovoltaica se ha visto favorecida por una disponibilidad de capacidad de producción en China, principal productor de módulos a nivel mundial, a pesar de la pandemia Covid 19, por una bajada de precios y por numerosos cambios en las normativas políticas que favorecen su integración en el sistema eléctrico, como pueden ser las subastas de capacidad renovable.

Además, sus usos se han incrementado y en la actualidad la encontramos como alimentación auxiliar de calculadoras, en pequeños dispositivos electrónicos, parquímetros, lámparas, electrificaciones rurales en edificios domésticos o industriales, sistemas de bombeo y en aplicaciones para transportes, como pueden ser las estaciones de carga para vehículos eléctricos o vehículos impulsados por esta tecnología.

Año 2019:

La capacidad mundial de fotovoltaica alcanza 627 GW en el 2019, de las cuales 132 GW corresponden a Europa. El mercado europeo lo lidera Alemania con 49 GW mientras que España se acerca a los 10 GW (Financia 2021).

España se sitúa en la quinta posición a nivel mundial en lo que a nueva capacidad fotovoltaica instalada en el 2019 (4,8 GW) se refiere, por detrás de China, USA, India y Japón (<https://www.statista.com>).

Año 2020

La capacidad mundial es de 760 GW, de los cuales 151 GW corresponden a Europa (UNEF 2021). En el 2020 se instalan en Europa 18,2 GW de fotovoltaica, lo que supone una mejora del 11% respecto al 2019. De los cuales 4,8 GW corresponden a Alemania y 2,6 GW a España.

La energía fotovoltaica representa en España un 6,3% del total de la estructura de generación de electricidad nacional, suponiendo un incremento del 68,2% en comparación con 2019, llegando así a los 11,5 GW.

Según datos de la UNEF el incremento del autoconsumo fotovoltaico en el 2020 es de un 30% superior al registrado en el 2019, de forma que en 2020 España cuenta con 1,5 GW.

Años 2021

Europa tiene una capacidad de fotovoltaica de 183 GW (<https://www.statista.com>), de los cuales 15 GW corresponden a España (<https://www.ree.es>).

La necesidad medioambiental ha sido un factor clave en el desarrollo de la tecnología fotovoltaica. Se ha comprobado que la generación de electricidad con combustibles fósiles genera emisiones de CO₂ de entre 400g y 1000 gr CO₂ eq/Kwh, mientras que la emisión de CO₂ a través de paneles solares en base silicio es prácticamente despreciable (Chowdhury et al. 2020).

En España las emisiones brutas totales de Gases de Efecto Invernadero (GEI) se han incrementado un 8,5% desde el año 1990 y más del 75% de las emisiones se originan en el sistema energético. El incremento de producción de energía a partir de tecnologías renovables como la energía fotovoltaica ha permitido reducir del 28,9% las emisiones anuales y que sigan cayendo desde el año 2018 (www.agenda2030.gob.es).

De los paneles solares instalados en 2021, el 73% son de tecnología en base Silicio mientras que el 10,4% es de segunda generación y el 16,3% corresponde a otras tecnologías emergentes (Chowdhury et al. 2020).

Según IRENA, los paneles en base Silicio contienen aproximadamente 76% de vidrio (superficie del panel), 10% de polímero (en el encapsulado y la capa posterior), 8% de

aluminio (el marco que protege el panel), 5% de silicio, 1% de cobre y algo menos de 0,1% de plata y otros metales.

De estos materiales, hay tres que se encuentran en la lista de materias primas críticas o CRM, por sus siglas en inglés, de la Unión Europea. Son; el silicio, que se usa como semiconductor en las celdas, la antimonio, que se usa en el vidrio de los módulos para mejorar su eficacia frente a los rayos UV y, por último, el fluorspat, que se usa para fabricar el PVF (polifluoruro de vinilo) de la capa posterior de los módulos. Esta capa es fundamental para mejorar la vida útil de los módulos. Son consideradas materias primas críticas puesto que su suministro está en riesgo al tratarse de materiales de gran importancia en la economía de Europa, estar producidas fuera de Europa y ser difíciles de reemplazar. Como ejemplo, el 61% del silicio metalúrgico se fabrica en China mientras que el 64% de la producción de antimonio se produce en Turquía.

Por otro lado, los principales productores de módulos solares se encuentran concentrados en Asia. El primer fabricante a nivel mundial se encuentra en China y su nombre es Longi Solar. Esta compañía es puntera en el desarrollo de nuevas tecnologías y ofrece únicamente módulos en base silicio monocristalino con tecnología PERC (uso de emisor pasivo y celda posterior). Esta tecnología permite incrementar considerablemente la eficiencia de las celdas.

Los trabajos de investigación y desarrollo en este periodo se han focalizado en la durabilidad de los paneles para garantizar e incluso alargar su vida útil. Las celdas ya tienen una vida útil de aproximadamente 25 años, sin embargo, el deterioro del encapsulante por efecto de los rayos UV o la rotura de los cables por estrés térmico, no permiten alcanzar estos valores en el panel en su conjunto (Pressley et al. 2015).

La reducción del coste ha sido otro factor clave en el desarrollo de la energía fotovoltaica ya que hoy cuesta la décima parte de lo que costaba un panel en el 2008 (UNEF 2021). Si bien el rally de precios al alza de la materia prima y de la energía desde finales del 2021, ha generado un incremento del coste de los módulos de un 16% (Cozzi, Gould 2021) . Aun así, su coste sigue resultando muy interesante comparado con el de otras tecnologías llamadas convencionales: Nuclear, Carbón y Ciclo combinado (UNEF 2021).

En la gráfica a continuación se puede observar la evolución del coste nivelado de electricidad o LCOE, por sus siglas en inglés, que puede emplearse para valorar la relación entre coste/producción de diferentes energías y que en este caso se presenta únicamente para la energía fotovoltaica. Se calcula como el cociente entre los costes totales del sistema empleado para la producción de energía entre la energía producida por el sistema a lo largo de su vida útil, dando un valor de USD/kWh. En el año 2020 este coste ha oscilado entre 0,03 USD/ kWh y 0,04 USD/ kWh.

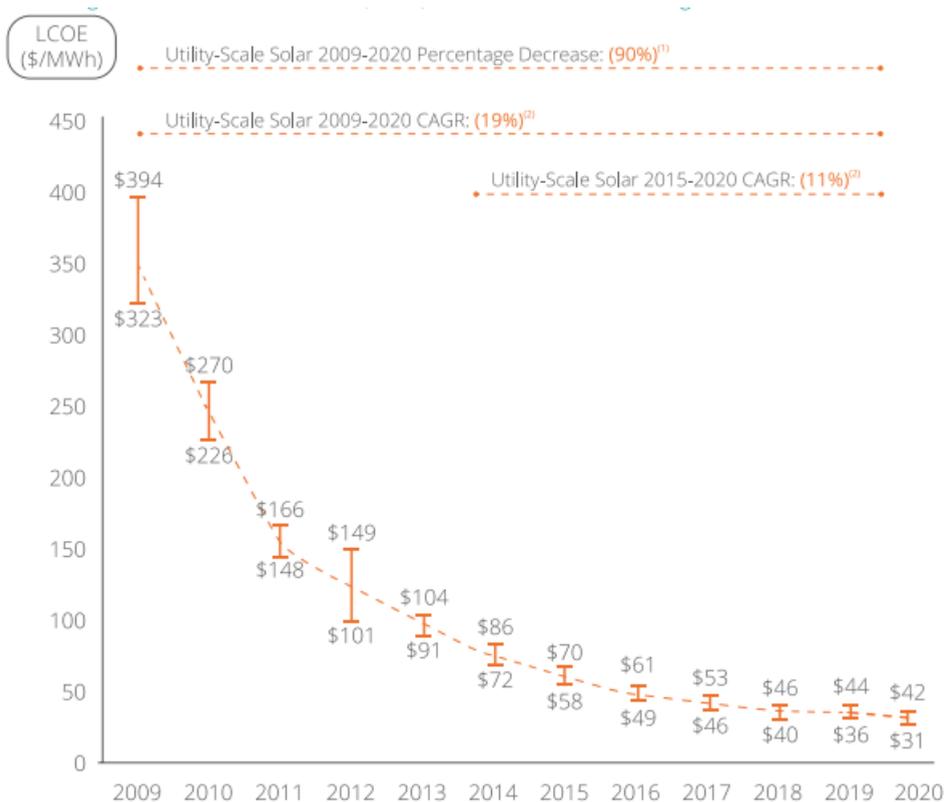


Fig. 1 Evolución del coste (LCOE) medio mundial de la energía fotovoltaica.

Source: (UNEF 2021)

1.3. La energía fotovoltaica a partir de hoy

Dos tercios de la población mundial vive en países en los que la fotovoltaica, la eólica o ambas, son las fuentes más baratas de producir electricidad.

Esto lleva a pensar que en 2050 la energía solar fotovoltaica podría constituir la segunda fuente de generación eléctrica más importante, solo por detrás de la eólica, marcando así la transformación del sector energético global. Lo que significaría que la energía solar fotovoltaica generaría el 25% de la electricidad total necesaria a escala global, convirtiéndose en una de las fuentes de generación más importante para 2050.

Este objetivo supone alcanzar 2840 GW en el 2030 y 8519 GW en 2050 de manera global. Es decir, multiplicar por 3 las capacidades adicionales anualmente hasta el 2030 y por 4 hasta el 2050 (International Renewable Energy Agency, IRENA 2019).

El Pacto Verde Europeo, con su nueva estrategia de crecimiento y transformación hacia una Europa más sostenible, eficiente en recursos y sin emisiones de gases de efecto invernadero en el 2050; obliga a acelerar el desarrollo y la adopción de tecnologías renovables. El objetivo del 2030 establece que al menos el 32% de las necesidades energéticas de Europa provengan de fuentes renovables (Kastanaki, Giannis 2022).

En España la huella ecológica asciende a 4 hectáreas globales, lo que significa que se necesitarían 2,8 veces su superficie para poder atender su consumo de recursos naturales, lo que hace a España dependiente de otros países para poder cubrir las necesidades de su sistema económico. En cifras, la dependencia energética de España con respecto al exterior es de casi el 75%, frente a una media europea del 61% aproximadamente (www.agenda2030.gob.es).

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC 2021-2030) tiene como objetivo reducir nuestra dependencia energética en 14 puntos. Para ello, el PNIEC considera necesarios instalar 39 GW de fotovoltaica hasta 2030, es decir multiplicar por 3 la capacidad actual. Lo que significa instalar 2,7GW por año hasta el 2030. En términos económicos se traduce en una inversión del orden de 20 000 millones de euros (Financia 2021).

En este sentido tanto los fondos Next Generation EU que la Unión Europea ha puesto en marcha a raíz de la pandemia de Covid 19 para impulsar el crecimiento económico de los países miembros, como los planes de recuperación del Gobierno de España, ofrecen subvenciones, préstamos, garantías y dotaciones encaminados a la consecución de los objetivos marcados.

En esta dirección va encaminado el PNIEC que contempla como principal herramienta las subastas de cara a fijar un precio competitivo de fijación de precios permitiendo así un crecimiento sostenido en el futuro, evitando de esta manera, el parón ocurrido en el periodo comprendido entre el 2014 y el 2018.

El marco normativo también ha acompañado este impulso desde el 2020 al aprobar una serie de novedades regulatorias. Ahora bien, este marco normativo se muestra insuficiente puesto que se han originado un número desorbitado de peticiones. Según la Asociación Nacional de Productores e Inversores de Energía Fotovoltaica (ANPIER), se han solicitado permisos por un total de 120 GW mientras que el objetivo del PNIEC es de 39MW hasta el 2030. Lo que ha llevado a un atasco en la tramitación de las solicitudes que puede derivar en una burbuja difícil de manejar o en una debacle económica por una reducción del precio de la electricidad. Martínez-Aroca M.A. (23 de Mayo de 2022). *Presente y futuro de la fotovoltaica en la Comunitat Valenciana*. Encuentro Fundación Bancaja, Valencia.

En el capítulo tecnológico, se estima en 2030 que el 45% de los paneles se realicen con la tecnología de primera generación o en base Silicio, 11% con tecnología de segunda generación y 44% con nuevas tecnologías (Chowdhury et al. 2020).

Según IRENA, para este mismo horizonte temporal los paneles de silicio habrán aumentado el contenido de vidrio en un 4% alcanzando el 80% del peso total del panel y se habrá

reducido el silicio a valores inferiores al 3%, el aluminio se habrá disminuido de un 1% y otros metales, como la plata se habrán disminuido o sustituido completamente.

En lo que respecta a la producción, sigue existiendo una concentración de fabricantes de módulos en Asia. Por ello, la Comisión Europea incentiva la producción en Europa de cara a reducir la competencia del mercado asiático que hemos venido teniendo en los últimos años (<https://photorama-project.eu>).

En lo que se refiere al coste, se espera que en la década de los 2020-2030, la fotovoltaica continúe reduciendo sus costes hasta en un 34% gracias a la mejora de eficiencia en la cadena de producción. Queda por ver el efecto del coste de los materiales, que a día de hoy sigue siendo incierto por las tensiones de suministro. A escala global el coste nivelado de electricidad o LCOE de la energía fotovoltaica se estima seguirá bajando a valores de 0,02 y 0,08 USD/kWh en 2030 y entre 0,014 y 0,05 USD/kWh en 2050 (International Renewable Energy Agency ,IRENA 2019).

1.4.Desafíos de la energía fotovoltaica

El estudio de las etapas anteriores nos permite detallar a continuación una serie de desafíos importantes que deberán ser tratados de forma inmediata para poder permitir el incremento constante que requiere los objetivos planteados a nivel europeo y nacional.

En primer lugar, encontramos las diferentes tecnologías desarrolladas, que si bien todas siguen su curso, ninguna parece haber desbancado a la tecnología en base Silicio debido, principalmente, a su mayor eficiencia. El silicio, aún siendo abundante en la corteza terrestre, tiene un coste elevado en cuanto a consumo energético y emisión de CO₂, y un suministro crítico, por estar concentrada la producción fuera de Europa y por la inexistencia de materiales sustitutivos en muchas de sus aplicaciones. Aplicaciones que no dejan incluso de aumentar, como por ejemplo su uso en automoción para los vehículos eléctricos y baterías.

Un segundo desafío para la energía fotovoltaica es su incapacidad para suministrar electricidad de forma continuada en el tiempo, siendo además, dependiente de la climatología. Esto hace que ante una demanda de energía volátil y con picos como es la eléctrica, la energía fotovoltaica tiene que asegurar el suministro a través del almacenamiento o energías alternativas. Del mismo modo, se debe disponer de interconexiones adecuadas a nivel nacional y europeo y de un sistema de digitalización idóneo para alertar de los fallos de suministro dando una solución rápida.

El tercer desafío corresponde a la capacidad de producción de módulos. Esta capacidad existe a los niveles de demanda actuales, pero no es tan seguro que pueda responder en el futuro en el caso de priorizarse un cambio tecnológico por motivos de suministro o por exigencias medioambientales.

En cuarto lugar, aparece el desafío derivado de la inversión que requiere la movilización de toda la instalación fotovoltaica necesaria para cumplir con los objetivos a horizonte 2030 y

2050. Independientemente de las subvenciones y ayudas procedentes de Europa o de las retribuciones de cualquier gobierno, los precios de la fotovoltaica deben resultar lo suficientemente atractivos para que se considere una inversión rentable a medio-largo plazo.

Por último, encontramos el desafío medioambiental debido al crecimiento exponencial de esta energía que conlleva a una degradación de los módulos, durante, o al final de su vida útil, un desmantelamiento y posterior reutilización o reciclaje. Debe existir un sistema de recogida y tratamiento definido y dimensionado adecuadamente para absorber las cantidades de residuos que se van a generar.

Conclusiones

La evolución de la energía fotovoltaica ha tenido un largo recorrido con altibajos durante las últimas dos décadas debido principalmente a su coste y a la falta de un marco legal coherente a la naturaleza de la misma.

Sin embargo, el futuro de esta energía es prometedor ya que permite alcanzar los objetivos medioambientales fijados por todos los países del mundo, a unos costes que se han reducido tanto como para ser competitivos, en comparación con otras energías convencionales.

Aun así, existen ciertos retos a nivel tecnológico, productivo, económico y medioambiental, a los cuales se deben hacer frente para que la energía fotovoltaica pueda remplazar completamente a cualquier otra energía de una forma fiable, duradera y segura.

Referencias

- CHOWDHURY, MD SHAHARIAR, RAHMAN, KAZI SAJEDUR, CHOWDHURY, TANJIA, NUTHAMMACHOT, NARISSARA, TECHATO, KUAANAN, AKHTARUZZAMAN, MD, TIONG, SIEH KIONG, SOPIAN, KAMARUZZAMAN AND AMIN, NOWSHAD, 2020. An overview of solar photovoltaic panels' end-of-life material recycling. *Energy Strategy Reviews*. 1 January 2020. Vol. 27, pp. 100431. DOI 10.1016/J.ESR.2019.100431.
- COZZI, LAURA AND GOULD, TIM, 2021. World Energy Outlook 2021. *IEA Publications*. Online. 2021. pp. 1–386. Retrieved from: www.iea.org/weo
- ENTRECANALES, J. M. (2019). acciona. Obtenido de business an unusual: <<https://www.acciona.com/es/energias-renovables/energia-solar/>>
- FINANCIA, PROMUEVE, 2021. Estudio de mercado y plan de internacionalización del sector fotovoltaico español. . 2021.
- INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY (IRENA), 2019. El Futuro de La Energía Solar Fotovoltaica. *International renewables energy agency*. Online. 2019. Vol. 1, pp. 73. Retrieved from: <https://irena.org/publications/2019/Nov/Future-of-Solar-Photovoltaic>
- KASTANAKI, ELENI AND GIANNIS, APOSTOLOS, 2022. Energy decarbonisation in the European Union: Assessment of photovoltaic waste recycling potential. *Renewable Energy*. 1 June 2022. Vol. 192, pp. 1–13. DOI 10.1016/J.RENENE.2022.04.098.

- LUDIN, NORASIKIN AHMAD, MUSTAFA, NUR IFTHITAH, HANAFIAH, MARLIA M., IBRAHIM, MOHD ADIB, ASRI MAT TERIDI, MOHD, SEPEAI, SUHAILA, ZAHARIM, AZAMI AND SOPIAN, KAMARUZZAMAN, 2018. Prospects of life cycle assessment of renewable energy from solar photovoltaic technologies: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 1 November 2018. Vol. 96, pp. 11–28. DOI 10.1016/J.RSER.2018.07.048.
- MORENO, CARLOS ESCUELA, MIGUEL, JOSÉ AND ALVARADO, CÁCERES, 2017. Estudio sobre las posibilidades de valorización de residuos de paneles fotovoltaicos. Online. 2017. [Accessed 13 June 2022]. Retrieved from: [https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/5835/Estudio sobre las posibilidades de valorizacion de residuos de paneles fotovoltaicos.pdf?sequence=1](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/5835/Estudio%20sobre%20las%20posibilidades%20de%20valorizacion%20de%20residuos%20de%20paneles%20fotovoltaicos.pdf?sequence=1)
- PRESSLEY, PHILLIP N., LEVIS, JAMES W., DAMGAARD, ANDERS, BARLAZ, MORTON A. AND DECAROLIS, JOSEPH F., 2015. Analysis of material recovery facilities for use in life-cycle assessment. *Waste Management*. 1 January 2015. Vol. 35, pp. 307–317. DOI 10.1016/J.WASMAN.2014.09.012.
- SANTOS, J. D. AND ALONSO-GARCÍA, M. C., 2018. Projection of the photovoltaic waste in Spain until 2050. *Journal of Cleaner Production*. 20 September 2018. Vol. 196, pp. 1613–1628. DOI 10.1016/J.JCLEPRO.2018.05.252.
- UNEF, 2021. Energía Solar Fotovoltaica. Oportunidad para la Sostenibilidad. *Unión Española Fotovoltaica*. 2021. pp. 73.

Sostenibilidad en la gestión de residuos de paneles solares en España

Sustainability in the management of solar panel waste in Spain

Rosa Esteban Amaro^a, Ismael Lengua Lengua^b, Sofia Estellés Miguel^{ibc}.

^aDepartamento Ingeniería Gráfica, Universitat Politècnica de València, roesam@degi.upv.es; ^bCentro de Investigación en Tecnologías Gráficas, Universitat Politècnica de València; ilengua@upv.es;

^cUniversitat Politècnica de València, Valencia, Spain, soesmi@omp.upv.es.

How to cite: Esteban-Amaro, R.; Lengua, I.; Estellés Miguel, S. 2022. Sostenibilidad en la gestión de residuos de paneles solares en España. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15786>

Abstract

As companies move towards sustainability and energy savings, there is a new boom in photovoltaic installations in Spain.

The advantages of using this type of energy are obvious; it is clean, 100% renewable, receives public subsidies and is labelled as "sustainable", which gives a positive image of a more environmentally friendly company.

However, what is the degree of recyclability of these photovoltaic installations in general, and solar cells in particular?

Most manufacturers guarantee a lifetime of solar panels of about 20/25 years, and once installed, they require little maintenance. In addition, their energy efficiency decreases by 0.5% per year, which means that they could still be operating at 74% after 30 years. All of these reasons remove us from the need to worry about waste management.

However, the first photovoltaic installations in Spain are nearing the end of their useful life and the volume of these installations is growing steadily. This leads to the need to address the environmental impact of their immediate disposal.

This paper will cover the current management of collection, transport, treatment and recycling of solar panels. It will also explain the challenges involved in the extraction of their raw materials, their traceability and the second use that can be made of them. Finally, it will address possible changes in the manufacturing process of the panels that could lead to a reduction in the amount and toxicity of the waste they generate.

Keywords: *sustainability, recycling, traceability, toxicity, waste*

Resumen

A medida que las empresas avanzan hacia la sostenibilidad y el ahorro energético, se produce un nuevo auge de las instalaciones fotovoltaicas en España.

Las ventajas de utilizar este tipo de energía son evidentes; es limpia, 100% renovable, recibe subvenciones públicas y tiene el sello de "sostenible", lo que da una imagen positiva de empresa más respetuosa con el medio ambiente.

Sin embargo, ¿cuál es el grado de reciclabilidad de estas instalaciones fotovoltaicas en general, y de las células solares en particular?

La mayoría de fabricantes garantizan una vida útil de los paneles solares de unos 20/25 años, y una vez instalados requieren un mantenimiento ligero. Además, su eficiencia energética disminuye un 0,5% anual, lo que significa que podrían seguir funcionando al 74% al cabo de 30 años. Todas estas razones nos alejan de la necesidad de preocuparnos por la gestión de residuos.

Sin embargo, las primeras instalaciones fotovoltaicas en España están próximas al final de su vida útil y el volumen de estas instalaciones crece de forma constante. Esto nos lleva a tener que atender el impacto ambiental de su disposición inmediata.

Este trabajo cubrirá la gestión actual de recolección, transporte, tratamiento y reciclaje de paneles solares. También explicará los retos que implica la extracción de sus materias primas, su trazabilidad y el segundo uso que se puede hacer de ellas. Finalmente, se abordarán posibles cambios en el proceso de fabricación de los paneles que podrían suponer una reducción de la cantidad y toxicidad de los residuos que generan.

Palabras clave: *sostenibilidad, reciclaje, trazabilidad, toxicidad, residuos*

Introducción

Cuando pensamos en sostenibilidad y ahorro energético, pensamos inmediatamente en la energía fotovoltaica. Sin embargo, ser sostenibles implica evaluar la fotovoltaica a lo largo de todo el proceso; desde el desarrollo de la instalación hasta la gestión de la misma como residuo en su final de vida.

La gestión del reciclaje de paneles solares en España debe tratarse de forma adecuada y urgente. Adecuada, porque se debe cumplir con la normativa existente y urgente, porque existe un gran número de instalaciones que se convertirán en obsoletas en el corto plazo.

Este artículo expondrá, en primer lugar, la gestión actual de reciclaje de paneles solares en España; en segundo lugar, la extracción y segundo uso de las materias primas de los paneles solares reciclados; y por último, abordará las tendencias en eco diseño.

1.Objetivos

El objetivo principal del artículo es reunir en un solo documento los aspectos clave de la gestión de residuos de paneles solares. Mostrar la situación actual, poniendo de manifiesto los factores más relevantes del proceso y las carencias del mismo.

2.Gestión de la recogida, transporte, tratamiento y reciclaje de los paneles solares en España

Los residuos de los paneles solares se producen durante su producción, el transporte, la instalación y uso, y finalmente, durante su final de vida. Ahora bien, en España, 2,7 gigawatios (GW) de la capacidad fotovoltaica total instalada (aproximadamente 30%) se construyó en el año 2008, por lo que puede esperarse un pico de residuos de paneles por llegar a su final de vida entorno al 2028. (Financia 2021)

De hecho se esperan entre 2020 y 2030 una cantidad acumulada de 100 000 toneladas, es decir, unas 10 000 toneladas por año. (Santos, Alonso-García 2018)

La Unión Europea es la única que dispone de un marco legal (Directiva 2012/19/UE) para el tratamiento de residuos de paneles solares, en el cual se considera los paneles solares como residuos de carácter electrónico que deben ser tratados y almacenados de forma específica para su correcto reciclaje. Esta normativa se implementó en España mediante el RD 110/2015. Esta directiva aplica el principio de responsabilidad ampliada del productor de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) como sujeto responsable de los costes que derivan de la gestión de residuos procedentes de estos aparatos. A partir del 15 de Agosto del 2018, se amplió el alcance del RD 110/2015, constituyendo los paneles solares una categoría propia, la número siete, diferenciándose los paneles de silicio y telurio de Cadmio e incluyéndose los paneles con una dimensión exterior superior a 50cm. (Moreno, Miguel, Alvarado 2017)

La directiva establece unos objetivos mínimos de recogida que se calculan como un porcentaje de la cantidad de nuevos paneles introducidos en el mercado en los últimos tres años. Lo que nos lleva al principio de responsabilidad de reporting, puesto que existe la obligación por parte de productores/importadores de informar de forma periódica la cantidad de paneles vendidos al registro nacional de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), así como su composición y uso de sustancias potencialmente peligrosas, y aquellos paneles recogidos y llevados a tratar como residuos.

Por otro lado, también recoge la denominada responsabilidad de información, según la cual, los productores deben etiquetar los paneles de acuerdo a la directiva de cada país. Deben informar a los compradores del procedimiento a seguir en caso de ser retirados, de no mezclarlos con el resto de residuos y de informarles que es este servicio es gratuito para el comprador.

PV Cycle fue la primera organización sin ánimo de lucro en establecer, en el año 2007, un sistema de reciclaje de paneles y una gestión de recogida en Europa.

En España se dispone de los Sistemas Integrados de Gestión (SIG) compuestos por una serie de gestores que valorizan los principales tipos de residuos como los paneles solares. Los productores pueden adherirse a estos sistemas colectivos de gestión o bien hacerlo de forma individual. En cualquiera de los dos casos y según la normativa, se debe valorizar un 85% de los residuos y se debe preparar para la reutilización y el reciclaje un 80%. (Moreno, Miguel, Alvarado 2017)

Los SIG, a través de sus fundaciones, realizan la recogida y transporte a los gestores de residuos autorizados, quienes los trasladan a las diferentes plantas de tratamiento autorizadas. Se calcula que el 80% de los residuos de paneles en la actualidad pueden tratarse de defectos de producción, transporte o fallos tempranos (los primeros cuatro años de vida) y se estima que entre el 45 y 65% de los mismos pueden ser reparados o repotenciados. (Union 2020)

En España existen diferentes plantas de repotenciación y reutilización autorizadas y una única planta autorizada de reciclaje.

La repotenciación consiste en alargar la vida útil de los paneles y se trata de una opción viable en mercados de segunda mano para zonas rurales o de bajos recursos ya que los paneles nuevos siempre ofrecerán mayor eficiencia a un coste menor.

La reutilización trata de aprovechar los residuos que no requieren procesos adicionales de transformación del material que se está aprovechando. Sería el caso, por ejemplo, de los marcos metálicos de los paneles o del vidrio sin triturar.

El reciclaje o recuperación es una modalidad de aprovechamiento que sí requiere de un proceso de transformación del material recuperado para devolverle su potencialidad de reincorporarlo como materia prima. (Gómez G., Correa O. 2012). Es la alternativa que requiere más energía, y por tanto, de mayor coste. De ahí que se necesite volumen de paneles solares para que la planta de reciclaje sea rentable, además de elevados ratios de recuperación, procesos eficientes y bajo impacto medioambiental. (Union 2020)

Y por último, nos encontramos con la opción del vertedero para aquellos materiales que no hayan podido ser tratados. Estos vertederos o plantas de disposición final deben poder aislar y confinar los materiales en lugares diseñados para evitar la contaminación y riesgos para la salud humana y el medioambiente.

3.Extracción de las materias primas de los paneles solares reciclados; trazabilidad y segundo uso

El reciclaje de paneles solares requiere de diferentes fuentes de energía y consumo de materiales dependiendo de la etapa del proceso en la que nos encontremos. Por ejemplo, se

emplea combustible durante el transporte de los paneles a la planta de tratamiento.

En este apartado nos vamos a focalizar principalmente en los procedimientos existentes para la recuperación de materiales. Estos procedimientos son de dos tipos; los procedimientos mecánicos y los procedimientos químicos/térmicos. O bien una combinación de ambos.

Dada la composición de los residuos de paneles solares, cada procedimiento presenta sus inconvenientes. Un panel solar de silicio contiene: 70% vidrio (con amonía), 18% aluminio (el marco), 5,1% etilvinilacetato o EVA, 3,65% es Silicio, 1,5% fluoruro de polivinilideno o PVF, 1% de cables, 0,0053% plata. (Moreno, Miguel, Alvarado 2017)

Los procedimientos mecánicos generan polvo que contiene vidrio que además de ser tóxico genera contaminación acústica. La separación de la lámina EVA con solventes genera emisiones peligrosas y es un proceso largo, mientras que los métodos térmicos o químicos, así como otras tecnologías más avanzadas, producen gases y consumen mucha energía. (Chowdhury et al. 2020)

En contrapartida, el reciclaje permite reducir las emisiones de CO₂; el reciclaje de 186 toneladas de paneles permite ahorrar entre 1480 y 2220 toneladas de emisiones de CO₂. Además de que recuperar los materiales reduce la necesidad de extracción de algunos de ellos que están limitados en la naturaleza como es el caso del Telurio, de evitar pérdidas económicas debido a no poder reutilizar el vidrio o el aluminio, y de reducir la pérdida de materiales considerados como críticos por la Unión Europea como es el caso de la plata y el silicio.

Por último, cabe destacar el ahorro energético que supone producir un módulo con material reciclado. Según un estudio de la Deutsche Solar AG, la energía consumida para la producción de un módulo que use wafer de silicio reciclado permite ahorrar 2/3 de la energía necesaria para producir un módulo sin reciclado. Se consumen 196 kWh/módulo en caso de reciclado frente a 459 kWh/módulo sin reciclar. (Chowdhury et al. 2020)

Una vez realizada la extracción de los materiales, se lleva a cabo una valorización de los mismos. Puede realizarse una valorización puramente económica, que dependerá de la cantidad de material recuperado, la tasa de reciclado, el precio de mercado del material y la pureza del mismo. En segundo lugar, encontramos la valorización de los materiales, es decir, la obtención de nuevos materiales para la misma industria u otro tipo de industria. En el caso de los paneles solares serán más valorizables el vidrio y el aluminio al encontrarse en mayor proporción seguidos por el silicio, el cadmio, el telurio, el galio y el indio. Y por último, se puede dar el caso de una valorización energética, afectando en este caso, principalmente, a los polímeros de los paneles solares y es función de su poder calorífico. (Moreno, Miguel, Alvarado 2017).

4. Eco diseño de paneles solares

La normativa existente en torno al reciclaje de los paneles solares que promueve la aplicación del principio “quien contamina paga”, pretende estimular el diseño y la reciclabilidad de los módulos, y

espera como resultado mejores soluciones a los diseños, facilitando el desmontaje, reparación o reciclado, y como consecuencia, abaratando la gestión de residuos. (Moreno, Miguel, Alvarado 2017)

El principal problema del reciclaje viene dado por el hecho de que los materiales obtenidos son menos eficientes cuando se reintroducen en el ciclo productivo debido a que su calidad es inferior a los materiales vírgenes. Un reciclaje adecuado implicaría que los residuos generados no se mezclaran con otros materiales y esto podría verse favorecido si se diseña pensando en la reciclabilidad. (Union 2020)

La Comisión Europea espera que entren en vigor a partir del 2023 las reglas de ecodiseño y etiqueta energética para paneles, inversores y sistemas solares fotovoltaicos.

España, en el consejo de ministros de junio del 2020, daba luz verde a la estrategia española de economía circular (EEEC) denominada “España Circular 2030” para impulsar un nuevo modelo de producción y consumo que minimiza la generación de residuos y que mantiene, durante el mayor tiempo posible, el valor de los productos, materiales y recursos en la economía, evitando una mayor presión sobre el medio ambiente. Los objetivos fijados fueron: reducción nacional del consumo de materiales en un 30% y recorte del 15% de la generación de residuos respecto al 2010. (Financia 2021)

En cualquier caso, la tendencia actual de los productores de paneles solares respecto al diseño de los mismos, es la reducción de costes, reduciendo el uso de materias primas y eliminando materiales peligrosos sin comprometer la eficiencia y alargando su vida útil. Es decir, se enfocan en la optimización de los productos para su primer uso y no para su uso posteriores (desmontaje, repotenciación o reciclaje). (Franco, Grosser 2018)

El uso de silicio se ha reducido significativamente en los últimos 10 años. Se ha reducido el grosor de la oblea de silicio utilizada en la fabricación de paneles, lo cual ayuda a disminuir el coste derivado de la utilización de silicio de alto grado de pureza. Lo que ha llevado a añadir a la lámina posterior un recubrimiento reflectante que permita aumentar la captura de fotones procedentes de la radiación solar, ya que la oblea más delgada repercute en menor absorción de radiación.

Se está trabajando en unificar la tecnología mono-Si (más eficiente) con la policristalina mc-Si (menor requerimiento energético) creando un modelo híbrido de silicio cristalino. Este sistema permitiría reducir los residuos que se generan en la obtención de la oblea de silicio, así como un mejor aprovechamiento de los mismos. (Moreno, Miguel, Alvarado 2017)

Empleando una única capa de tereftalato de polietileno (PET) o polimetilmetacrilato (PMMA), se facilita la operación de desmontaje del panel, si bien puede provocar una reducción del rendimiento del mismo. Actualmente se considera como una buena opción de encapsulado la combinación de silicona entre los anteriores elementos, es decir, una primera capa de silicona seguida de una capa de PET, permitiendo así una correcta eficiencia del módulo y una efectiva recuperación de las células en el futuro.

La empresa francesa Apollon Solar está desarrollando un nuevo sistema de encapsulado de celdas, NICE, por sus siglas en inglés, que pretende eliminar el encapsulante sustituyéndolo por gas. Esto significaría un ahorro de componentes, pero también simplificaría la fabricación. Otra innovación técnica de Apollon es la introducción de adhesivos conductores, que permitiría la eliminación de plomo. (Tsanakas et al. 2020)

El uso de RFID (identificación de radiofrecuencia) para trazar e identificar residuos, componentes utilizados, propiedades y valores podría ser muy útil en caso de recuperación o reutilización.

Por último, existen otro tipo de innovaciones en el ámbito de la gestión en las que se está trabajando y son; aumentar las operaciones de reciclaje y su optimización, agilizar la recogida, el transporte y la logística inversa, asegurar la viabilidad operativa e implementar la economía circular fomentado la reutilización o segundo uso. (Tsanakas et al. 2020)

Conclusiones

España dispone de un sistema de gestión de recogida y tratamiento de paneles solares. Sin embargo, la cantidad de residuos generados es difícil de prever y depende de varios factores como la previsión de vida útil, las cantidades producidas, el residuo durante la producción y el ratio de fallos. Por ello, es difícil de saber si el dimensionamiento actual es el apropiado en el momento que llegue el final de vida de los primeras fotovoltaicas instaladas en España.

Por otro lado, no se sabe con exactitud si todos los productores/importadores están adheridos a sistemas de gestión de residuos colectivos o individuales. Lo que conduciría a falta de información en cuanto a volúmenes, composiciones y residuos tratados.

Otro factor a tener en cuenta es que el diseño actual no facilita el reciclado, encareciendo el coste de los procesos de reciclado, así como su eficiencia; lo que conduciría a una falta de rentabilidad de las plantas de reciclajes.

Dicho esto, el tratamiento de los residuos de los paneles solares es la única opción posible de sostenibilidad y quizás lo más conveniente es establecer mayores regulaciones en cuanto a las tecnologías de recuperación/reciclaje de cara a alinear todos los stakeholders (desde el productor, pasando por el comprador y llegando a la planta de reciclaje) en la elección de esta única opción.

Referencias

- CHOWDHURY, MD SHAHARIAR, RAHMAN, KAZI SAJEDUR, CHOWDHURY, TANJIA, NUTHAMMACHOT, NARISSARA, TECHATO, KUAANAN, AKHTARUZZAMAN, MD, TIONG, SIEH KIONG, SOPIAN, KAMARUZZAMAN AND AMIN, NOWSHAD, 2020. An overview of solar photovoltaic panels' end-of-life material recycling. *Energy Strategy Reviews*. 1 January 2020. Vol. 27, pp. 100431. DOI 10.1016/J.ESR.2019.100431.
- FINANCIA, PROMUEVE, 2021. Estudio de mercado y plan de internacionalización del sector fotovoltaico español. 2021.

- FRANCO, MARIA AND GROSSER, STEFAN, 2018. A systematic literature review of the photovoltaic and electric vehicle battery value chains for the development of a circular economy in the PV industry, deliverable D1.1 within the H2020 CIRCUSOL project, funded by the European Commission. 2018. No. 776680, pp. 57.
- GÓMEZ G., MARCELA AND CORREA O., LUISA F., 2012. La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA. Online. 2012. pp. 216. Retrieved from: https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/4192/GiraldoJuanita_2021_EvaluacionModelosNegocio.pdf?sequence=8&isAllowed=y
- MORENO, CARLOS ESCUELA, MIGUEL, JOSÉ AND ALVARADO, CÁCERES, 2017. Estudio sobre las posibilidades de valorización de residuos de paneles fotovoltaicos. Online. 2017. [Accessed 13 June 2022]. Retrieved from: [https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/5835/Estudio sobre las posibilidades de valorizacion de residuos de paneles fotovoltaicos.pdf?sequence=1](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/5835/Estudio%20sobre%20las%20posibilidades%20de%20valorizacion%20de%20residuos%20de%20paneles%20fotovoltaicos.pdf?sequence=1)
- SANTOS, J. D. AND ALONSO-GARCÍA, M. C., 2018. Projection of the photovoltaic waste in Spain until 2050. *Journal of Cleaner Production*. 20 September 2018. Vol. 196, pp. 1613–1628. DOI 10.1016/J.JCLEPRO.2018.05.252.
- TSANAKAS, JOHN A., VAN DER HEIDE, ARVID, RADAVIČIUS, TADAS, DENAFAS, JULIUS, LEMAIRE, ELISABETH, WANG, KE, POORTMANS, JEF AND VOROSHAZI, ESZTER, 2020. Towards a circular supply chain for PV modules: Review of today’s challenges in PV recycling, refurbishment and re-certification. *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*. 2020. Vol. 28, no. 6, pp. 454–464. DOI 10.1002/pip.3193.
- UNION, EUROPEAN, 2020. CIRCUSOL description of a vision. 2020. No. 2019.

Iluminación Mediante Aerogenerador Portátil con Capacitador para Bicicletas y Handbike

Portable Wind Turbine Lighting with Capacitor for Bicycles and Handbikes

Pajares Moreno Bernardo, Lengua Lengua Ismael, Peris Fajarnés Guillermo, Van de Voorde Lowie, Degroote Aaron, Oste Thomas, de Hédouville Bertrand, Podorozhanskiy Mikhail, Wesseler Maik

^aCentro de investigación en tecnologías gráficas”, Universitat Politècnica de València, berpamo@doctor.upv.es;

How to cite: Pajares Moreno,B.; Lengua Lengua, I.; Peris Fajarnés, G.; Van de Voorde, L.; Degroote, A.; Oste,T. ; De Hédouville, B. ; Podorozhanskiy,M. ; Wesseler, M. 2022 Iluminación Mediante Aerogenerador Portátil con Capacitador para Bicicletas y Handbike In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15787>

Abstract

This project proposes to generate lighting for bicycles and handbikes by using the air current that produces the movement of these vehicles without the use of batteries. At the same time, the remaining energy will be accumulated in a capacitor long enough to last the waiting time of a red traffic light. The design of its components, both mechanical and electrical, and the costs linked to its possible commercialization are proposed.

Keywords: *Wind turbine, tube, bicycle, handbike, wind energy, accumulator, dynamo, etc.*

Resumen

Este proyecto propone generar iluminación para bicicletas y handbikes mediante la utilización de la corriente de aire que produce el movimiento de estos vehículos sin la utilización de baterías. Al mismo tiempo, la energía restante, será acumulada en un capacitador el tiempo suficiente como para que dure el tiempo de espera de un seáforo en rojo. Se propone el diseño de sus componentes, tanto mecánicos como eléctricos y los costes ligados a su posible comercialización.

Palabras clave: *Aerogenerador, tubina, bicicleta, handbike, energía heólica, acumulador, dinamo, etc.*

Introducción

“La crisis que viven las ciudades con respecto al espacio, a la contaminación y a la movilidad propicia un resurgir de las bicicletas” (El País, 2018). Hoy en día, con el precio de los combustibles, la movilidad urbana con vehículo de combustión interna en las ciudades, se ha convertido en un mal de cabeza para todos los usuarios. Bien sea por motivos económicos, debidos al excesivo precio del combustible, o problemas de contaminación del aire urbano (La OMS marca los **límites seguros en los 20mcg/m³** cuando en París el promedio anual es de **38 mcg/m³**), o por los atascos que conllevan pérdidas de tiempo debido un parque automovilístico tan amplio (según la DGT en España en la actualidad unos 30 millones).

Estos son los principales motivos por los cuales es necesario buscar una alternativa rápida, barata y ecológica que pueda ayudar a la movilidad dentro de las ciudades. La bicicleta y la handbike (para las personas con problemas de movilidad) resultan ser una alternativa eficaz.

Pero aun así, estas tienen que cumplir unos requisitos de seguridad. Uno de estos requisitos es la iluminación en el caso de circular cuando la luminosidad de la vía pública es baja. El problema no es que el propio usuario vea la calzada, sino que el resto de vehículos vean al ciclista. La visibilidad en este caso conlleva a una mejora en la seguridad evitando de esta forma cualquier accidente relacionado con este hecho.

Muchos son los productos existentes para la mejora relacionada con la seguridad de este tipo de vehículos durante la noche.

Unos son dinamos en los cuales para encender la luz de una bicicleta, usan una fuente de energía del propio esfuerzo del ciclista mediante la fricción de la rueda de la bicicleta apollando el imán que se mueve con el eje que en su extremo tiene una corona que es la que fricciona con el propio neumático (existen también de buje). Produciendo de esta forma la energía necesaria para encender la luminaria del piloto. En el momento en el cual cesa el movimiento, la energía deja de fluir y se apaga la luminaria. Otras utilizan la energía proporcionada por baterías (pilas). Estas funcionan hasta que la energía de la fuente de alimentación se agota. También existen tubinas que generan la electricidad necesaria mediante el aire producido por el movimiento del propio ciclista (vehículo) pero en el momento cesa este, al igual que la dinamo, la luz se apaga.

Atendiendo a lo descrito anteriormente, este proyecto se centra en dar una solución alternativa a los medios existentes relacionados con las luminarias para vehículos como bicicletas, handbikes y patinetes.

Este consiste en utilizar las corrientes de aire generadas por el movimiento de la bicicleta o handbike para, mediante la utilización de una turbina conectada a un generador situada en el manillar, proporcione la energía suficiente como para iluminar el conjunto de LED's. A este generador se le va a incluir un capacitador o condensador el cual tiene

como función acumular parte de esa energía. De esta forma en el momento la turbina deje de funcionar y producir energía, el capacitador será el responsable de suministrar esta a los LED's durante un tiempo limitado hasta que de nuevo el movimiento sea el encargado de recargar y producir la corriente eléctrica. A este conjunto producirá energía tanto para las luces delantera como para el piloto trasero. La transferencia de esta a la luz trasera se realizará mediante un cable de conexión.

1.Objetivos

El objetivo de este proyecto es diseñar un generador eólico con capacidad suficiente como para producir electricidad suficiente para iluminar el conjunto de LED's más capacitador. El capacitador tiene que acumular suficiente energía para que cuando deje de producirse esta mediante el movimiento, pueda ser utilizada durante unos segundos por las luces del conjunto.

Se van a diseñar dos modelos, uno para adultos y otro para niños.

Al mismo tiempo, durante el proceso de construcción y prueba del prototipo, también se quiere tener en cuenta la viabilidad de un producto que se pueda ser comercializador, haciendolo al mismo tiempo interesante para el mercado de forma económica y atractiva.

2.Metodología

2.1. Búsqueda de patentes

Muchos son los sistemas de generación de electricidad mediante energías renovables o mecánicas pero en este proyecto se va a centrar solo en la eólica. Se ha realizado una búsqueda de patentes relacionadas con este sistema encontrado muchas patentes. También se ha buscado en las plataformas de venta online. A continuación se resumen las que pueden resultar más interesantes y parecidas a este proyecto.

2.1.1. Sistema iluminación para bicicleta.

Como se puede ver en la figura 1, se trata de un diseño sencillo. Este sistema de iluminación está provisto de un pequeño aerogenerador 2 que tiene una hélice 2a montada en la bicicleta rotada por un viento recibido durante el movimiento de la bicicleta, un generador 3 para generar energía al recibir la fuerza rotatoria del pequeño aerogenerador 2, un batería 4 para almacenar temporalmente la energía generada por el generador 3, y un dispositivo de iluminación 5 que emite luz por la energía de la batería 4 o el generador 3. El dispositivo de iluminación 5 tiene un elemento emisor de luz LED 5a. El propuesto por este proyecto resulta ser parecido. El problema de este diseño es que la hélice resulta ser demasiado pequeña para alimentar la luz de una bicicleta. (Patente de Japón nº JP2006341639A, 2006)

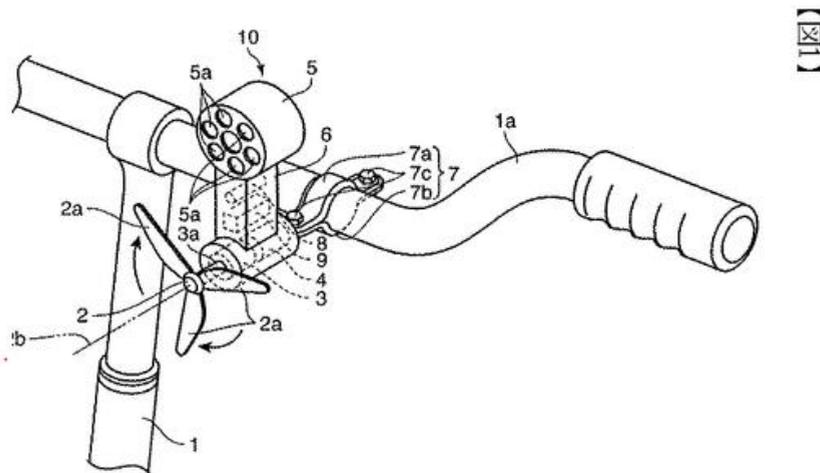


Fig. 1. Sistema de iluminación para bicicleta. Fuente espacenet.com

2.1.2. Dispositivo emisor de luz de tipo autogenerado para casco

Se trata de un dispositivo emisor de luz para casco. Un pequeño generador funciona con la energía eólica generada durante la conducción, la electricidad generada por este generador enciende los diodos emisores de luz instalados en el casco (Patente de China. nº CN195543A, 2016).

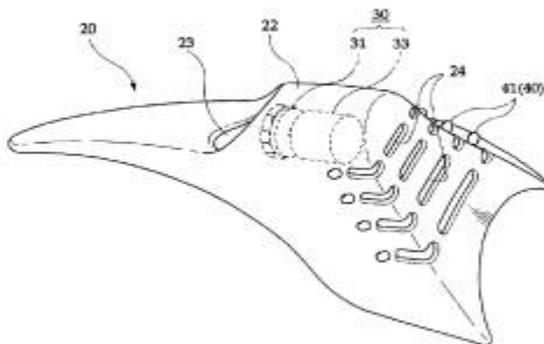


Fig. 2. Dispositivo emisor de luz de tipo autogenerado para casco. Fuente espacenet.com

2.1.2. Estos son algunos ejemplos que (Figura 3) se comercializa en una plataforma de venta on-line. El inconveniente es que son productos de muy mala calidad, plásticos, conexiones rudimentarias entre el motor y los LED, hélice poco eficiente o demasiado grande.



Fig. 3. Generadores eólicos de venta on-line. Fuente AMAZON

3. Conceptos fundamentales

3.1. Formulación y metodología de cálculos

Para comprender el desafío de alimentar una lámpara de bicicleta con una turbina eólica, es necesario comprender los conceptos básicos de la ingeniería de un aerogenerador.

La fórmula básica para la energía eléctrica generable de un aerogenerador estándar es:

$$P = \frac{\pi}{2} * r^2 * v^3 * \rho * \eta \quad (1)$$

donde:

r = radio de la hélice

El radio de la turbina el cual es el más fácil de calcular. El único escollo es el realizar un diseño que resulte atractivo para el consumidor. Además debe de ser de tamaño reducido y lo más eficiente posible.

v = Velocidad del viento

Para el diseño de una turbina para una bicicleta, se debe tener en cuenta la velocidad del viento. Se ha tomado como referencia los 15 km/h, que es una velocidad de conducción fácil en una zona llana.

p = densidad del aire

Esta es una variable fija en nuestro Proyecto

$$\eta = \text{eficiencia}$$

El factor de eficiencia es un factor muy importante en este proyecto. Representa el porcentaje del viento que se convierte en electricidad. Un aerogenerador normales tienen un diseño de tres brazos con una eficiencia máxima del 60%. Este diseño es el más común en uno de tamaño industrial. Pero al necesitar un mucho más reducido y fácil de construir, se pueden utilizar otros diseños con mayor eficiencia.

$$P = \text{Potencia eléctrica}$$

Existen diferentes luces para bicicleta en el mercado. La mayoría de ellas de alrededor de 1 vatio, lo cual es razonable para este diseño de esta forma los cálculos se centrarán en generar esta cantidad de energía.

Una vez ejecutar los primeros cálculos, se observa que, o se tenía que diseñar una turbina con una alta eficiencia, un radio más grande, o se debería usar una luz que consumiera menos energía.

Una vez investigado el consumo de los LED de bajo consumo, se optó por generar la mayor cantidad de energía posible. Por lo tanto, se debía adaptar esta a estas condiciones. Existe una amplia gama estos de baja potencia, pero cuanto menor es la potencia, menor es la intensidad de la luz.

A partir de esta información, se calculó el diámetro perfecto de la hélice y el resultado fue de alrededor de 70 milímetros. Este combina el buen aspecto, eficiencia y, por supuesto, combinado con las luces. Una vez realizado este trabajo, se pasó a diseñar los álabes siempre teniendo en cuenta la eficiencia del conjunto.

3.2. Diseño hélice

Este apartado ofrece dos diseños de hélices. De estos dos, se ha elegido uno que resulta ser el más eficiente que está combinado con un aspecto atractivo como se menciona anteriormente.

El primer diseño de hélice que se propone está inspirado en el tornillo de Arquímedes. Se realizaron unos test y el resultado no fue satisfactorio. El motivo reside en que resultaba bastante largo e inestable con lo que perjudicaba en exceso a la eficiencia.

El segundo diseño que se utilizó fue un diseño de hélice simple. Con este se realizaron la mayoría de las pruebas debido a que desde el principio resultaba mucho más eficiente.

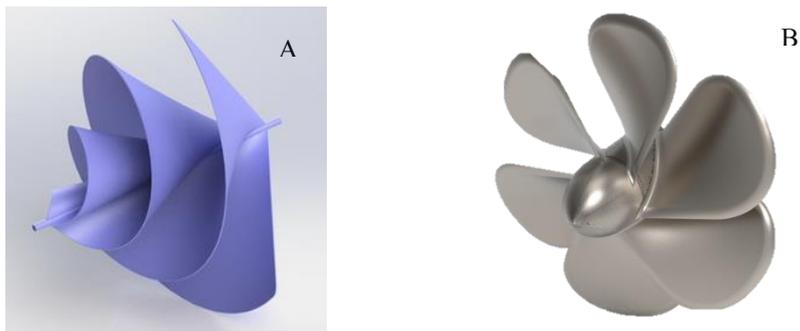


Fig. 4. Hélice de Arquímedes (A). Hélice común (B)

Como se ha dicho anteriormente, la segunda hélice B resultó la más eficiente. A partir de ese momento, las pruebas se realizaron con este modelo.

El diseño resultaba ser el adecuado para lo que se pretendía. El LED se encendía con facilidad dando la luminosidad adecuada (muy brillante). Esto quiere decir que ofrecía una luminosidad desde un punto lejano adecuada. Una vez realizada la prueba de luminosidad de la luz delantera puesta en el manillar, se propuso probar otra en la parte trasera de la posición del conductor. La conclusión de esta prueba fue que el viento producido por el movimiento de la bicicleta era tapado por el propio usuario con lo que no llegaba suficiente corriente de aire a la hélice como para encender el LED. Siendo así se optó por conectar mediante un cable el aerogenerador delantero con el piloto trasero apertanado de esta forma la energía necesaria para dar luminosidad a este.

Una vez realizadas estas pruebas, se pudo comenzar con el diseño en 3D. No hay que olvidar que uno de los objetivos es hacer un diseño lo más simple posible. Durante el proceso de diseño se compraron el generador y el interruptor. El diseño final (Figura 5) se ve así para la luz delantera:

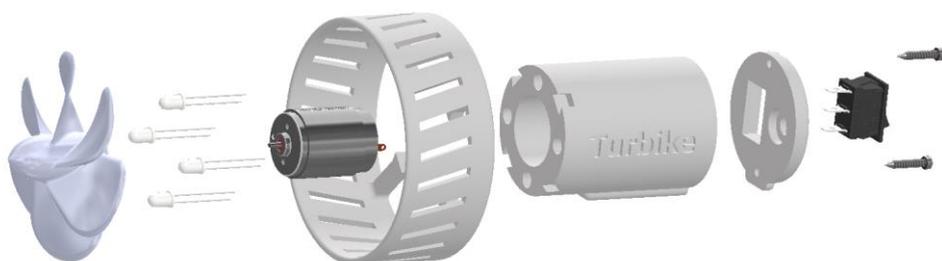


Fig. 5. Conjunto luz delantera.

Para la luz trasera (Figura 6) el diseño se vería:



Fig. 6. Conjunto luz o piloto trasero

Una vez realizado el diseño de las partes hay que fijarlo a la bicicleta o handbike. Esto se realiza mediante un dispositivo de que se se puede encontra a la venta de esta forma (ver Figura 7).



Fig. 7. Dispositivo de sugestión a la bicicleta

3.3. Diseño circuito electrónico

Para el diseño del circuito electrónico se han utilizado 4 LED para la luz delantera y 3 LED rojos para la luz trasera. Hay que tener en cuenta que los LED solo funcionan cuando la hélice está girando, por lo que implementa un condensador para mantener los LED funcionando si está esperando frente a una luz roja del semáforo. La luz trasera está conectada al parte frontal con un cable de conexión regular. Todo el material eléctrico tiene, por supuesto, un circuito eléctrico (Figura 7, 8).

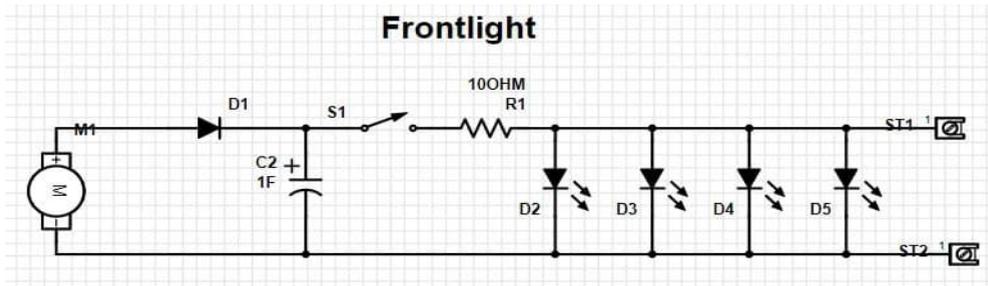


Fig. 8. Esquema eléctrico delantero

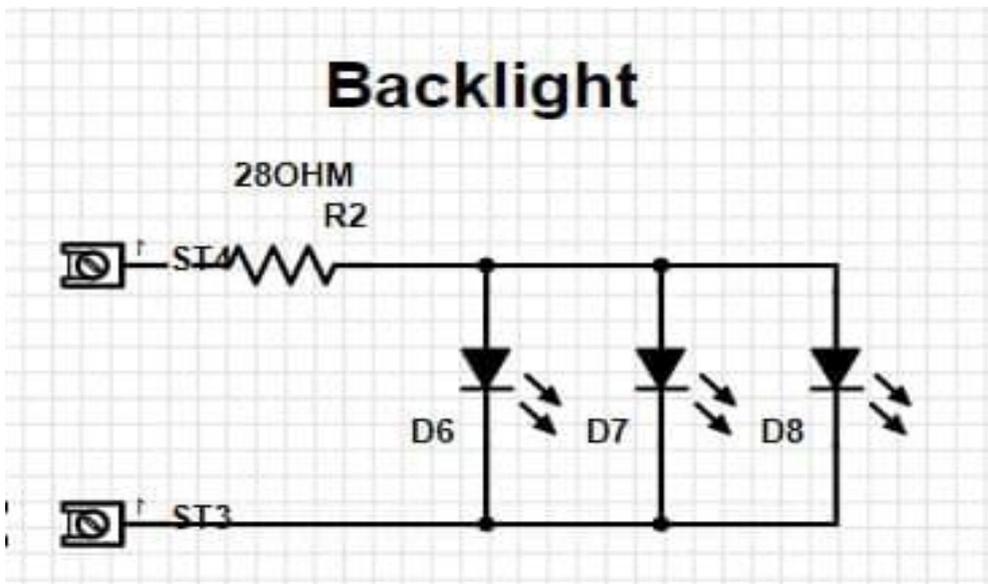


Fig. 9. Esquema eléctrico piloto trasero

Los prototipos finales tanto para niño como adulto del diseño serían (Figura 10):

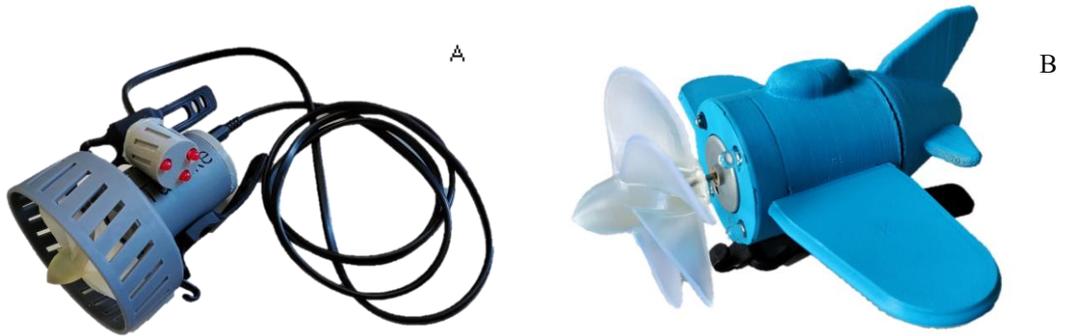


Fig. 11. Modelo adulto A y Modelo niño B

Presupuesto

Se ha realizado una amplia investigación de mercado, evaluando todas las alternativas existentes. La principal conclusión extraída es que todas las opciones disponibles son defectuosas o poco atractivas con un precios superior a los 10€ y, lo que es más importante, resulta ser un producto de muy baja calidad.

Sin embargo, las luces para bicicletas un mercado emergente que se espera que crezca en Europa con una CAGR del 23 % debido a “la creciente conciencia entre los consumidores sobre la seguridad en las carreteras y los senderos”. (Informe del mercado mundial de luces para bicicletas: bienes de consumo). Por lo tanto se ha identificado un nicho para este producto (TOURBIKE): una luz para bicicletas que no consume energía útil (es decir, la energía que se usa para avanzar). Basándose en poder ofrecer una calidad superior, a la encontrada en el mercado, se presupones un precio aproximado de este producto de 14,99 €.

Otro posible nicho de mercado nicho que se debe tener en cuenta, es la luz de bicicleta para niños. Aunque para los niños, va ha primar màs es aspecto que la seguridad no debe de sdejar de ser una prioridad. Por ese motivo se ha diseñado una luz de bicicleta con aspecto de avión, haciendo de esta forma un producto sea atractivo para los niños. No existe una alternativa clara en el mercado con lo que se espera poder atraes a dicho público. Este hecho pronostica que si el producto sale a la venta, pueda suponer el 75% de las ventas. El precio de este ultimo producto podrá rondar los 16,99€ ya que el siseño tiene algo más de complejidad

Partiendo de lo dicho anteriormente, para la producción y venta de estos productos, se espera necesitar alrededor de unos 25.000 €. Hay que tener en cuenta que esta fabricación haría con impresión 3D. En el caso de realizarse con inyección de plástico, este presupuesto no valdría. A continuación se muestra una pequeña tabla de costes.

	Cost (€)
3D printers (10X)	10000
Workshop	2000
Website	4000
Marketing	6000
Employee salary (3 months)	3000
Total	25000

Tabla 1. Tabla de inversión

En cuanto a los costes de producción, a continuación se adjunta una tabla con ambos productos.

Adult version		Kids version	
	Cost (€)		Cost (€)
Motor	2	Motor	2
Propeller Print	0.96	Propeller Print	0.96
Case Print	1.2	Case Print	1.8
electronics	0.9	electronics	0.9
Switch	0.5	Switch	0.5
Mount	0.5	Mount	0.5
		Paint	1
Total cost	6.06	Total cost	7.66
Selling price	14.99	Selling price	16.99

Figura 2. Tabla de coste por componentes

Este pequeño plan de negocio da una idea de los requisitos necesarios para la comercialización propuesta. Se asume una producción máxima de 720 piezas al mes (10 impresoras trabajando sin parar) y se crea una curva de ventas que prevee alcanzar la máxima capacidad en 4 meses. Se requeriría 1 empleado de tiempo completo para ensamblar las piezas y enviarlas a los clientes.

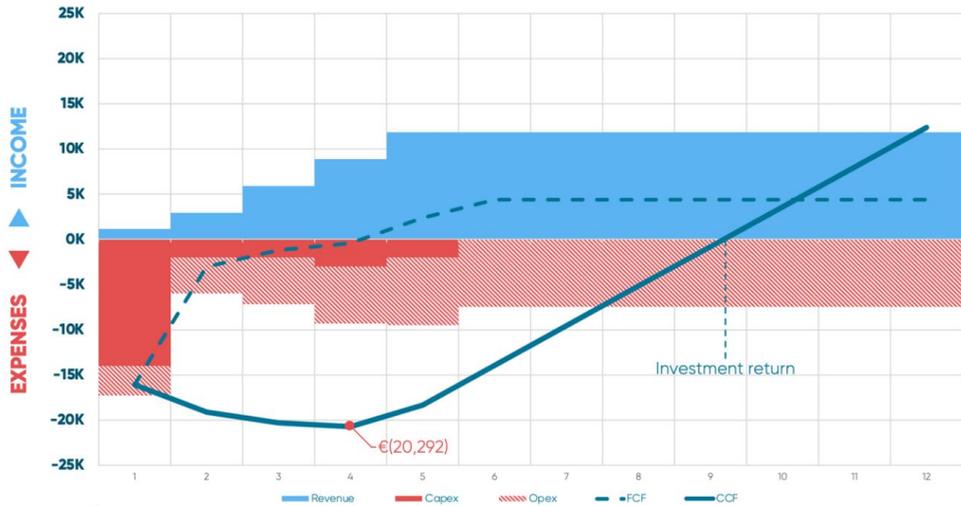


Fig. 12. Proyecciones para el primer año

Conclusiones

Una vez realizado el diseño y obtenido los resultados buscados, se puede afirmar que el producto final cumple las expectativas creadas. Resulta un ser un producto sencillo, fácil de fabricar, no contaminante y con diseño original.

Se ha podido realizar un producto sin la utilización de baterías de litio o pilas tan solo con un condensador. El acumulador de energía puede ofrecer un flujo de esta el tiempo suficiente como para que esté iluminado durante la espera en los semáforos. Gracias a esto se evita la contaminación que producen estos desechos.

Al ser movido por la corriente de aire generada por el ciclista, este aerogenerador, no produce una resistencia al movimiento como puede producir una dinamo, con lo que es mas cómodo de utilizar.

El conjunto ofrece la posibilidad de alimntar con energía eléctrica producida con el mismo aerogenerador tanto a la luz delantera como al pilototrasero.

Encuanto a los coste de producción si se produce de la formaestudiada, resulta un producto con un precio final relativamente económico. Esta forma de producción es ideal para empezar a producir debido a los bajos costes en maquinaria e infraestructuras. En el caso de que las ventas fueran muy superiores habría que plantearse la fabricación con mildes de inyección de plástico.

Referencias

- C. DE MADRID, 2012. “Guía sobre Tecnología Minieólica,” <https://www.fenercom.com/publicacion/guia-sobre-tecnologia-minieolica-2012/> [Consulta:06 de junio 2022].
- <https://www.fenercom.com/publicacion/guia-sobre-tecnologia-minieolica-2012/> [Consulta:06 de junio 2022].
- CHOI, J.W., ESPACENET. 2007. “Dispositivo emisor de luz de tipo autogenerado para casco“.<<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/037638926/publication/JP2006341639A?q=JP2006341639A>>[Consulta : 27 de mayo 2022].
- CREUS SOLÉ, A., 2008. Aerogeneradores. S.l: Cano Pina-Ceysa. ISBN 9788496960213.
- MIGUEL SCOTT, F., ET AL. 2019. “Diseño de un aerogenerador doméstico“. Tesis Doctoral. Universitat Politècnica de Catalunya. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona. <https://core.ac.uk/download/pdf/224975988.pdf> [Consuta:07 de junio 2022].
- SOSTENIBILIDAD PARA TODOS, ACCIONA 2012. “La contaminación del aire urbano, un grave problema“. https://www.sostenibilidad.com/construccion-y-urbanismo/la-contaminacion-del-aire-urbano-un-grave-problema/?_adin=02021864894 [Consulta :30 de mayo 2022].
- TOSHIAKI, I, ESPACENET. 2006. “Sistema de iluminación para bicicletas“. <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/037638926/publication/JP2006341639A?q=JP2006341639A>>[Consulta : 27 de mayo 2022].

Investigación, desarrollo e innovación en materia de energías renovables: la urgencia de Europa por ser energéticamente independiente

Renewable energy research, development and innovation: Europe's drive for energy Independence

Maria Moreno-Mas ^a, Sofía Estelles-Miguel ^b y Elena de la Poza ^c

^aEscuela de Doctorado, Universitat Politècnica de València mamomal@doctor.upv.es; ^bDepartamento de Organización de Empresas, Universitat Politècnica de València, soesmi@omp.upv.es; ^cResearch Centre for Economics Engineering (INECO), Universitat Politècnica de València, 46022 València, Spain elpopla@esp.upv.es.

How to cite: Moreno-Mas, M.; Estelles-Miguel, S.; De la Poza, E. 2022. Investigación, desarrollo e innovación en materia de energías renovables: la urgencia de Europa por ser energéticamente independiente. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15874>

Abstract

The spike in energy consumption following the acute phase of the COVID-19 pandemic has led, throughout 2021, to an increase in energy prices which, following the Russian invasion of Ukraine, have reached significant peaks not foreseen by analysts. The uncertainty surrounding the security of natural gas supply that Europe needs to undertake the energy transition has led to a reassessment of the decarbonisation strategy that European representatives proposed during the COP21 in Paris.

In this article we analyse the behaviour and trends in the natural gas market, with a special focus on the situation in Europe, and we will analyse the consequences that the current energy and economic crisis generated by the predictable Russian non-compliance with the agreements to supply natural gas to Europe after the European condemnation of the Russian invasion of Ukraine.

Keywords: *Energy transition, natural gas, renewable energy sources, energy crisis in Europe, invasion of Ukraine, geopolitics.*

Resumen

El repunte del consumo de energía que se ha producido tras la fase aguda de la pandemia COVID-19 ha supuesto, a lo largo de 2021, un incremento en los precios de la energía que, tras la invasión rusa de Ucrania, han alcanzado importantes picos no previstos por los analistas. La incertidumbre en torno a

la seguridad del suministro de gas natural que necesita Europa para acometer la transición energética, ha conducido a un replanteamiento de la estrategia de descarbonización que los representantes europeos se plantearon durante la COP21 de París.

En este artículo analizamos el comportamiento y tendencias del mercado del gas natural, con especial enfoque en la situación en Europa, y analizaremos las consecuencias que está teniendo la actual crisis energética y económica generada por el previsible incumplimiento ruso de los acuerdos de suministro de gas natural a Europa tras la condena europea de la invasión rusa de Ucrania.

Palabras clave: *transición energética, gas natural, fuentes renovables de energía, crisis energética en Europa, invasión de Ucrania, geopolítica.*

Introducción

Desde el siglo XX en adelante, los suministros de petróleo y gas han dominado la geopolítica. Los grandes yacimientos de combustibles fósiles del planeta se concentran en zonas muy específicas que han ejercido (y ejercen) una gran influencia sobre los países con mayor demanda energética. Los innegables efectos del cambio climático producido por la emisión de gases efecto invernadero a la atmósfera, han propiciado acuerdos internacionales respecto a la descarbonización y la transición hacia fuentes de energía renovables, como las energías eólica y solar, que a su vez suponen (y supondrán) una reducción de la dependencia energética respecto a los países exportadores de hidrocarburos, y modificarán el actual mapa geoestratégico mundial. Esto conlleva un movimiento en contra de dicho cambio de paradigma por parte de naciones que, hasta el momento, han ejercido su hegemonía económica y estratégica como exportadores de hidrocarburos. Sin embargo, para la Unión Europea, dicho cambio de paradigma es necesario si quiere asegurar su supervivencia e independencia económica y social y, por ende, frenar los efectos adversos del cambio climático.

1.Objetivos

El objetivo principal de este artículo es establecer la fuerte dependencia energética que tiene la Unión Europea de países ajenos a la misma (especialmente de Rusia) y el riesgo que esto supone para su seguridad y su desarrollo económico y social. Como objetivo secundario, estableceremos que, sólo a través del desarrollo de tecnologías relacionadas con la generación de energías renovables Europa podrá aspirar a la independencia energética y a su vez tratar de cumplir con los compromisos de la COP21 de París.

2.Methodología

Para la elaboración del presente artículo se ha realizado una revisión bibliográfica, a partir de literatura científica y fuentes de información secundarias de los datos existentes de 48

meses anteriores a la invasión rusa de Ucrania (24 de febrero de 2022). Así mismo, se han consultado las directrices europeas inmediatamente anteriores (12 meses antes) y posteriores a la fecha de inicio de la invasión (hasta junio de 2022) en lo referente a la política energética de la Unión Europea. Para ello se han usado las palabras clave: transición energética, gas natural, fuentes renovables de energía, crisis energética en Europa, invasión de Ucrania, en Google Scholar. A continuación, se ha realizado un análisis que permite extraer algunas conclusiones al respecto.

3.Resultados

En 2015, tras la celebración de la Conferencia de la Partes sobre el Cambio Climático (COP21) de París, la mayoría de los países de la ONU adoptaron compromisos orientados a que la temperatura media global del planeta no se incremente más de 2°C al final del siglo XXI, intentado que se limite a un incremento de 1,5°C. Para ello, llegaron a acuerdos de reducción de las emisiones de gases efecto invernadero, principalmente CO₂ y metano, reconociendo que esto reduciría significativamente los riesgos y efectos del cambio climático. El Acuerdo de París estableció la incorporación progresiva de energías renovables a los sistemas eléctricos y la consecuente descarbonización de la economía.

Las energías renovables tienen la ventaja de que son limpias (no producen emisiones de CO₂ y otros gases nocivos), son autóctonas, ilimitadas y sus costes variables son casi nulos. Pero a su vez tienen el inconveniente de que su mayor o menor abundancia depende de fenómenos atmosféricos, lo que impide predecir su disponibilidad en el medio y largo plazo.

Para evitar estos inconvenientes, una opción podría ser almacenar los excedentes de electricidad, cuestión que actualmente es poco viable debido al escaso desarrollo tecnológico en el campo del almacenamiento. La otra opción, sobre la que se asienta el actual sistema de producción de electricidad, es mantener una fuente de energía que, sin ser altamente contaminante, complemente la producción cuando no se disponga de recursos renovables (viento o sol).

Las emisiones de gases efecto invernadero son mucho menores en el caso del gas natural que en otros combustibles fósiles, como el carbón y el petróleo. Es por esto por lo que, en la transición energética hacia fuentes renovables, la producción de energía eléctrica se ha basado en la generación de un mix de fuentes de energía renovables y gas natural.

Aunque el gas natural no es un combustible del todo limpio, se ha convertido en el hidrocarburo de referencia porque contamina menos que el carbón y petróleo (el gas emite un 25% menos de dióxido de carbono (CO₂), un 60% menos de monóxido de hidrógeno (NO), un 97% menos de dióxido y monóxido de azufre (SO₂ y SO) y un 93% menos partículas contaminantes que la gasolina). Al generar menos emisiones, el coste por derecho de emisiones de gases contaminantes es menor, lo que rebaja el coste de producción de electricidad y mejora la competitividad industrial (Martín-Roda, 2021), lo que convierte al gas natural en recurso imprescindible en el proceso de descarbonización de la economía.

Según la Agencia Internacional de la Energía (IEA, 2021), ha representado casi un tercio del crecimiento total de la demanda de energía en los últimos diez años y representa ya un 23% de la demanda global de energía primaria (2021).

Pero el gas natural, como el petróleo, se encuentra en yacimientos delimitados en escasas regiones del planeta. El país que posee mayor cantidad de reservas probadas de gas natural es Rusia, cuyo principal cliente es la UE, además de China. El segundo país es Irán, seguido por Qatar y Turkmenistán: entre los cuatro poseen cerca del 40% de las reservas probadas mundiales de gas natural (Enerdata, 2022).

Por su parte, Europa consume 541 mil millones de metros cúbicos (BCM) de gas natural al año, según datos de 2020, de los cuales sólo 218 BCM son de producción interna, principalmente de las reservas holandesas de Groningen y de los campos del Mar del Norte. Otros 211 BCM se importan por gasoducto y 112 BCM se importan por barco en forma de gas natural licuado (lo que equivale a unos 1.300 envíos al año). Esto significa que Europa importaba, en 2020, un 60% del gas natural que necesita para garantizar el suministro de la producción de su energía eléctrica (Puga, 2022).

Y en 2021, la cifra no mejoró para Europa. Como se puede apreciar en la figura 1, en 2021, el porcentaje gas natural importado por Europa superó el 65% del total consumido.

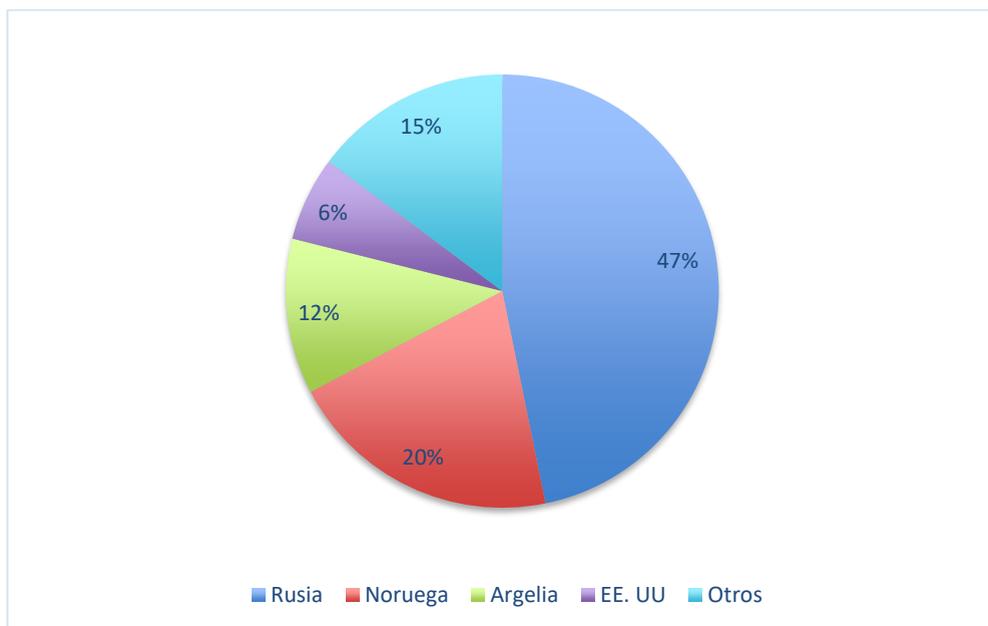


Fig. 1 Volumen (%) y origen de las importaciones de Gas Natural de la Unión Europea en 2021

Fuente: Elaboración propia, datos de Eurostat, 2021

El gas natural se utiliza para cubrir los picos de demanda energética que tenemos a lo largo del día, además de para suplir la falta de producción de renovables cuando no sopla el viento o no hace sol, gracias a su versatilidad: una central eléctrica alimentada con gas se puede poner en marcha y parar en mucho menos tiempo que una planta alimentada con carbón.

El consumo de gas natural se ha disparado en Europa como consecuencia de que la UE lo eligiese como combustible para su transición energética, lo que la ha situado en una posición de dependencia respecto a Rusia, su principal proveedor.

El cada vez mayor consumo de gas natural frente a otros combustibles fósiles ha hecho que su precio se dispare, repercutiendo en el incremento del precio de la electricidad.

Los tres primeros países que venden gas natural a Europa por gasoducto son: Rusia, con 167 BCM, Argelia, con 21 BCM y Azerbaiyán, con 14 BCM. El gas ruso representa el 82,6% de las importaciones europeas por gasoducto, mientras que Argelia representa el 10,3% (Puga, 2022).

El gas natural licuado (GNL) también ha incrementado mucho su precio. Importado por Europa en barco, procede principalmente de Qatar (30,2 BCM), Estados Unidos (25,6 BCM), Rusia (17,2 BCM) y Argelia (13,9 BCM).

Considerando el consumo total de gas natural en Europa, Europa depende de Rusia en un 34% y de Argelia en un 6,5%. Ambos países están alineados en su política exterior y están utilizando esa ventaja estratégica frente a Europa y sus aliados en el momento presente.

En paralelo, el cambio climático está ocasionando temperaturas extremas en todo el planeta, lo que ha contribuido a que, en los últimos cinco años, tanto en invierno como en verano, se esté incrementando el consumo de gas natural a nivel global. Países como la India y Japón hacen grandes acopios de gas en invierno.

China, por su parte, está reduciendo la extracción de carbón por motivos medioambientales y, en consecuencia, ha incrementado la demanda de gas natural para poner en funcionamiento sus centrales térmicas.

Los episodios de frío y calor extremos en Europa a lo largo de 2021, sumados a la rápida recuperación de la actividad económica tras el parón provocado por la pandemia de COVID-19, han provocado un incremento de la demanda de energía y, por consiguiente, una mayor necesidad de gas, por lo que las reservas de gas en Europa están bajo mínimos (en 2021 se encontraban al 73,52% de su capacidad, la cifra más baja en diez años) (Muñoz Puigcerver, 2021).

Por todo lo anterior, a finales de 2021 se dieron las condiciones para una “tormenta perfecta” inflacionista en Europa.

Aunque 2021 comenzó con optimismo por los fondos europeos de recuperación en marcha, en el segundo trimestre los precios de la energía y las materias primas se fueron elevando progresivamente generando un impacto negativo en la competitividad de las empresas. A pesar de que el PIB global registró un incremento del 5% en el conjunto del año, el impacto sobre la industria, las empresas y los ciudadanos empezó a hacerse notar. Y cuando la Comisión Europea se hallaba tratando de aliviar la situación, a finales de febrero de 2022, Rusia invade Ucrania.

El inmediato posicionamiento de Europa y Estados Unidos en contra de la invasión rusa, imponiendo sanciones económicas y bloqueos a los intereses internacionales de Rusia, a la vez que ofreciendo apoyo logístico al gobierno de Ucrania para la defensa de su territorio, fue contestado por el gobierno ruso con una reducción del volumen de gas que inyecta a Europa y la amenaza de interrumpir el suministro, lo cual ha puesto en serio riesgo la economía y estilo de vida de los países la eurozona.

A mediados de 2022, los precios de la energía en Europa alcanzan límites históricos, llevando la inflación hasta el 9,8% en marzo, sin visos de que se vaya a producir una mejora significativa en lo que resta de año.

La situación de Europa, tan dependiente del suministro energético ruso, es grave, lo que ha llevado a la Comisión Europea a poner en marcha una serie de medidas históricas para transformar el sistema energético europeo con un doble objetivo: Poner fin a la dependencia de la UE con respecto a los combustibles fósiles rusos, que se utilizan como arma económica y política y cuestan a los contribuyentes europeos casi 100 000 millones de euros al año, y hacer frente a la crisis climática.

En mayo de 2022 la Comisión Europea presenta el Plan RePowerEU: su objetivo es acelerar las inversiones y reformas legislativas relativas a las energías renovables como solución necesaria para reducir la dependencia energética europea.

RePowerEU tiene tres objetivos principales:

1. El ahorro de energía.
2. La diversificación en el suministro de gas.
3. El incremento de la proporción de energías renovables en la producción de electricidad.

Los objetivos 1 y 2 están orientados al corto plazo, para tratar de reducir el efecto inmediato de la crisis energética, mientras que el objetivo 3 está enfocado al largo plazo, con vistas a conseguir la independencia energética europea.

Para ello, la Comisión Europea pretende inyectar fondos para acelerar el desarrollo de las energías renovables (principalmente la solar, el hidrógeno verde y el biometano,

aunque también la eólica y geotérmica) hasta el punto de que constituyan un 45% de la participación del mix energético en la producción de electricidad en 2030.

Además, se ha acelerado la implementación de las medidas contempladas originalmente en el Paquete de medidas “Fit for 55”, cuyo fin es adaptar la legislación europea para la consecución de los objetivos climáticos de la COP21, implementando medidas que contribuyan al cumplimiento de la obligación legal de reducir las emisiones de gases efecto invernadero al menos en un 55% para 2030 y alcanzar la neutralidad climática en 2050.

Conclusiones

Acelerar la transición energética es la principal medida para minorar el mayor riesgo al que se enfrenta Europa en estos momentos: la dependencia energética. Especialmente, aunque no exclusivamente, de Rusia y sus aliados. En el contexto geopolítico actual, urge, más que nunca, acelerar los procesos establecidos en la estrategia europea de descarbonización y su apuesta firme por las energías renovables.

La compleja situación geopolítica que está viviendo Europa hace que la descarbonización de su economía haya dejado de ser una cuestión de sostenibilidad ecológica y climática para convertirse, además, en el eje de estratégico que garantizará su Seguridad Energética.

Para ello son imprescindibles las inversiones en investigación y desarrollo tecnológico, que se configuran como un factor determinante dentro de esta estrategia: es necesario alcanzar el liderazgo tecnológico en un contexto internacional muy competitivo.

Por ejemplo, en España, El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) prevé el desarrollo del almacenamiento energético como una de las herramientas clave para otorgar flexibilidad al sistema eléctrico de cara a dar apoyo al crecimiento significativo de generación renovable.

Para ello, las palancas de la investigación, el desarrollo y la innovación serán necesarias para, por un lado, acelerar el desarrollo tecnológico necesario para el despliegue del almacenamiento energético, y, por otro, profundizar en el liderazgo tecnológico (español y europeo) en tecnologías renovables.

Referencias

- COMISIÓN EUROPEA, 2022. Plan RePower EU. (https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0004.02/DOC_1&format=PDF) Revisado: 23/06/2022.
- ENERDATA (2022). (<https://datos.enerdata.net/gas-natural/produccion-gas-natural-mundial.html>). Revisado: 23/06/2022.
- EUROPEAN COMMISSION (2021). The Fit for 55 Package. (<https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>) Revisado: 24/06/2022.

Investigación, desarrollo e innovación en materia de energías renovables: la urgencia de Europa por ser energéticamente independiente

EUROSTAT (2021) (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_BAL_S/default/table?lang=en).
Revisado: 24/06/2022.

IEA (2021), Natural Gas Information: Overview, IEA, Paris (<https://www.iea.org/reports/natural-gas-information-overview>) Revisado: 24/06/2022.

MUÑOZ PUIGCERVER, 2021. El gas es, más que nunca, pieza clave en el tablero geoestratégico mundial. The conversation. 24 noviembre 2021. Revisado: 23/06/2022.

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030 (Gobierno de España, 2020)

PUGA, A. (2022). Geopolitics of natural gas (Geo-Gas) and the European dependence. Estudios Globales, 2022. (<https://datos.enerdata.net/gas-natural/produccion-gas-natural-mundial.html>). Revisado: 23/06/2022.

Uso abusivo de redes sociales y su repercusión en el desempeño académico del estudiante universitario

Abusive use of social networks and its impact on university students' academic performance

Silvia Sanz-Blas ^a, Daniela Buzova ^a, Blanca Herrero-Báguena^b

^aDepartamento de Comercialización e Investigación de Mercados, Universitat de Valencia, Valencia, España silvia.sanz@uv.es, daniela.buzova@uv.es, ^bDepartamento Universitario de Dirección de Marketing, Esic Marketing & Business School, Valencia, España blanca.herrero@esic.edu

How to cite: Sanz-Blas, S.; Buzova, D.; Herrero-Báguena, B. 2022 Uso abusivo de redes sociales y su repercusión en el desempeño académico del estudiante universitario. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.16499>

Abstract

The present research focuses on the addiction of young university students to the social network TikTok, analyzing the possible negative consequences in the field of education derived from its inappropriate and excessive use. The sample is made up of university students from public and private universities, who show a high use of the social network both inside and outside the classroom. The results show that the addiction generated to the TikTok medium turns out to be a determinant variable of stress, emotional exhaustion and lack of mindfulness, which has a negative impact on the student's academic performance. The results have important implications for families and university teachers regarding the correct integration and use of mobile devices in the classroom.

Keywords Key words: social networks, addiction, teaching, stress, emotional fatigue, lack of mindfulness, mobile technology.

Resumen

La presente investigación se centra en la adicción de los jóvenes universitarios a la red social TikTok, analizando las posibles consecuencias negativas que en el ámbito de la educación derivan de su uso inadecuado y excesivo. La muestra está formada por estudiantes universitarios de universidades públicas y privadas, que muestran un elevado uso de la red social tanto dentro como fuera del aula. Los resultados evidencian que la adicción generada al medio TikTok resulta ser una variable determinante

tanto del estrés, como del agotamiento emocional, como de la falta de conciencia plena, lo que repercute negativamente en el desempeño académico del estudiante. De los resultados se derivan importantes implicaciones para las familias y docentes universitarios de cara a la correcta integración y uso de dispositivos móviles en el aula.

Palabras Clave: *redes sociales, adicción, enseñanza, estrés, fatiga emocional, falta de conciencia plena, tecnología móvil.*

Introducción

Un uso desmedido o inadecuado de las nuevas tecnologías de la información y comunicación puede desembocar en una adicción e interferir gravemente en las actividades habituales del estudiante, llegando a poner en peligro sus responsabilidades, descuidar actividades importantes y hacer disminuir el rendimiento en los estudios (Samaha y Hawi, 2016; Torres-Díaz et al., 2016).

Entre todas las tecnologías, las redes sociales son las que más interés y atención despiertan en los jóvenes, siendo las más usadas (Sanz-Blas et al., 2019).

Una de las redes sociales más popular entre los jóvenes y más adictiva es TikTok, una aplicación de creación de vídeos cortos, que goza de una creciente popularidad gracias a la variedad de contenido, a la capacidad creativa y expresión personalizada y a la posibilidad de interactividad, siendo capaz de satisfacer las necesidades sociales y de entretenimiento de los usuarios (Xu et al., 2019).

La presente investigación se centra en la adicción de los jóvenes universitarios a la red social TikTok, analizando las posibles consecuencias negativas que en el ámbito de la educación derivan de su uso inadecuado y excesivo.

1.Revisión de la literatura

1.1.Adicción

El uso de redes sociales genera conductas adictivas en los jóvenes. La adicción se describe como el comportamiento de los usuarios en relación a su estado psicológico, con respecto a la relación que mantienen con los medios de comunicación y redes sociales, siendo ciertos comportamientos problemáticos para la salud mental de dichos usuarios (Han y Zhang, 2020; Kubey, 1996).

Esta adicción puede originar consecuencias negativas en el estudiante que provocan una disminución en su rendimiento académico. Entre las consecuencias negativas señalamos: estrés, cansancio emocional y falta de atención plena (Carbonell y Orberst, 2015; Fang et al, 2020; Han et al, 2019; Sanz-Blas, 2019).

Así, por ejemplo, el 70% de los estudiantes admiten conectarse a las redes sociales, a través de teléfonos móviles, durante las horas de clase, lo que les hace distraerse, perder la noción del tiempo, retrasarse en la entrega de tareas universitarias o perder concentración en la preparación de los exámenes finales (Chinyamurindi et al., 2019).

1.2. Consecuencias negativas de la adicción

1.2.1. Estrés

El estrés se define como el sentimiento de agitación que afecta negativamente al individuo a causa de una sobrecarga de información que lleva a una mayor exigencia y origina tensión (Lee et al. 2016). Varía dependiendo de la exposición por parte del usuario a la información que se produce y comparte en la plataforma y, en concreto, aborda la necesidad de estar al día para no perderse ninguna información relevante (Fabris et al., 2020; Sanz-Blas et al., 2019).

La sobrecarga de información a la que se ven expuestos los estudiantes, puede resultar en una disminución del desempeño académico y el rendimiento en entornos educativos (Samaha y Hawi, 2016).

Este estrés generado en los estudiantes se hace visible a través de unos síntomas claros: el estudiante deja de estar al día con respecto a las diversas tareas programadas por los profesores; falta de contacto con otros estudiantes, profesores o aulas de estudio (Hussain y Griffiths 2021). Por tanto, planteamos:

H1. A mayor adicción a la red social, mayor estrés de los estudiantes derivado del uso de la red social.

1.2.2. Agotamiento emocional

El agotamiento emocional es el estado subjetivo de desequilibrio en la disponibilidad de los recursos internos necesarios para realizar actividades físicas o mentales (Lee et al, 2016; Malik et al., 2020; Yu et al., 2019).

La mayoría de los estudiantes consideran que el uso de las redes sociales retrasa su hora de acostarse, lo que lleva a que duerman menos horas, reduciendo el tiempo destinado a las tareas académicas y produciendo retrasos en la presentación de actividades solicitadas por el profesor (Rahman et al., 2020).

El cansancio emocional impide que los estudiantes tengan su mente 100% para estudiar o atender tareas universitarias (Yu et al., 2019). Lo anterior nos lleva a plantear:

H2. A mayor adicción a la red social, mayor agotamiento emocional de los estudiantes derivado del uso de la red social.

1.2.3. Falta de atención plena

La conciencia plena se define como "llevar la completa atención a las experiencias que ocurren en el momento presente, sin juzgar ni aceptar" (Baker et al., 2016; p. 27).

Los usuarios pueden encontrar difícil centrar su atención en otras actividades sin dejar de pensar en las cosas que quieren hacer en la red social (Sriwilai y Charoensukmongkol, 2016).

La literatura destaca una relación negativa entre el uso de las redes sociales y las calificaciones de los estudiantes, ya que el uso simultáneamente de las RRSS durante el estudio u otras actividades académicas puede reducir la productividad y la eficiencia del estudiante al llevar a cabo varias tareas al mismo tiempo (Kim et al, 2018). Así planteamos:

H3. A mayor adicción a la red social, mayor pérdida de conciencia plena derivada del uso de la red social.

La figura 1 muestra las relaciones planteadas en la presente investigación.

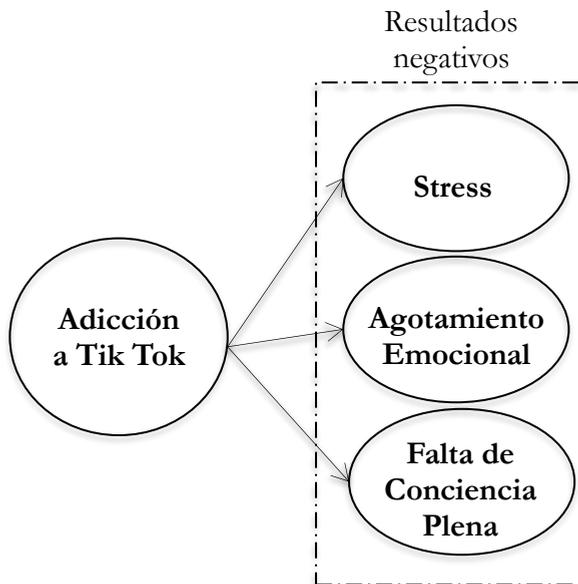


Fig 1. Modelo teórico de contraste

2. Metodología

El universo objeto de estudio son estudiantes universitarios de universidades públicas y privadas. El total de la muestra asciende a 350 estudiantes universitarios. El método de muestreo empleado fue no probabilístico de conveniencia.

Se utilizaron escalas ya validadas en estudios previos. Se aseguró la fiabilidad y validez métrica del instrumento medida, mediante un análisis de la validez de contenido, de la validez de constructo y de la consistencia interna (Alfa de Cronbach).

Se recurrió a la modelización estructural PLS para testar el modelo teórico propuesto.

En cuanto al perfil de la muestra: el 40% son hombres y el 70% mujeres. El 35% de los entrevistados tiene entre 18-20 años, estando representado el 65% restante por individuos entre 21-25 años.

3.Resultados

Los resultados se muestran en la siguiente tabla (ver Tabla 1).

Tabla 1. Resultados del modelo estructural

Hipótesis	Coefficiente path	Valor t (Bootstrap)
H1: Adicción estrés	0.701	17.545
H2: Adicción agotamiento emocional	0.580	11.742
H3: Adicción Falta de conciencia plena	0.610	12.485

Se observa que la adicción generada al medio Tik Tok resulta ser una variable determinante tanto del stress (se cumple H1), como del agotamiento emocional (se cumple H2), como de la falta de conciencia plena (se cumple H3).

Conclusiones

Se confirma en el presente estudio que el uso abusivo de las redes sociales afecta negativamente al rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Así, existe una relación positiva entre adicción a las redes sociales y el estrés, agotamiento emocional y falta de conciencia plena.

Un uso abusivo de las redes sociales pone en peligro las responsabilidades del estudiante, que hace que descuide actividades importantes y que disminuya su rendimiento en los estudios.

Es imperativo que las universidades y familias tomen medidas para ayudar a los usuarios dependientes de las redes sociales a disminuir el uso de esta tecnología. Así, por ejemplo, se pueden organizar charlas y talleres para informarles de las consecuencias negativas del uso abusivo de las redes sociales y de cómo hacer un uso adecuado de esta tecnología que ayude a mejorar el rendimiento académico.

Como futura línea de investigación, sería de interés explorar las consecuencias positivas del uso de las redes sociales en el ámbito universitario, así como ampliar el modelo teórico propuesto incorporando nuevas variables de análisis, que recojan por ejemplo

consecuencias negativas adicionales o variables que puedan moderar los niveles de intensidad de las relaciones propuestas.

Agradecimientos

Esta investigación forma parte del proyecto de innovación docente de la Universidad de Valencia: UV-SFPIE_PID-1642294, que permite su financiación y desarrollo.

Referencias

- SANZ-BLAS, S., BUZOVA, D., & MIQUEL-ROMERO, M. J. (2019). From Instagram overuse to instastress and emotional fatigue: the mediation of addiction. *Spanish Journal of Marketing-ESIC*, 23(2), 143-161.
- XU, L., YAN, X., & ZHANG, Z. (2019). Research on the causes of the “Tik Tok” app becoming popular and the existing problems. *Journal of Advanced Management Science*, 7(2), 59-63.
- HAN, M., & ZHANG, X. (2020). Prospects for the advancement of the TikTok in the age of 5G communication. In 2020 13th CMI Conference on Cybersecurity and Privacy (CMI)-Digital Transformation-Potentials and Challenges (51275) (pp. 1-5). IEEE.
- KUBEY, R. W. (1996). Television dependence, diagnosis, and prevention. Tuning in to Young Viewers: Social Science Perspectives on Television (pp. 221-260). Thousand Oaks, CA: Sage.
- CARBONELL, X., & OBERST, U. (2015). Las redes sociales en línea no son adictivas. Aloma: *Revista de Psicologia, Ciències de L'educació i de L'esport*, 33(2), 13-19.
- FANG, J., WANG, X., WEN, Z., & ZHOU, J. (2020). Fear of missing out and problematic social media use as mediators between emotional support from social media and phubbing behavior. *Addictive Behaviors*, 107, 106430.
- HAN, X., HAN, W., QU, J., LI, B., & ZHU, Q. (2019). What happens online stays online?-Social media dependency, online support behavior and offline effects for LGBT. *Computers in Human Behavior*, 93, 91-98.
- CHINYAMURINDI, W., VAN RHYNE, Z., & CILLIERS, L. (2019). Social network addiction and advertising on social networks: A case study of rural students in South Africa. *South African Journal of Information Management*, 21(1), 1-7.
- LEE, A. R., SON, S. M., & KIM, K. K. (2016). Information and communication technology overload and social networking service fatigue: A stress perspective. *Computers in Human Behavior*, 55, 51-61.
- FABRIS, M. A., MARENGO, D., LONGOBARDI, C., & SETTANNI, M. (2020). Investigating the links between fear of missing out, social media addiction, and emotional symptoms in adolescence: The role of stress associated with neglect and negative reactions on social media. *Addictive Behaviors*, 106, 106364.
- HUSSAIN, Z., & GRIFFITHS, M. D. (2021). The associations between problematic social networking site use and sleep quality, attention-deficit hyperactivity disorder, depression, anxiety and stress. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 19(3), 686-700.

- MALIK, A., DHIR, A., KAUR, P., & JOHRI, A. (2020). Correlates of social media fatigue and academic performance decrement: a large cross-sectional study. *Information Technology & People*, 34(2), 557-580.
- YU, L., SHI, C., & CAO, X. (2019). Understanding the effect of social media overload on academic performance: a stressor-strain-outcome perspective. In Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences.
- BAKER, Z. G., KRIEGER, H., & LEROY, A. S. (2016). Fear of missing out: Relationships with depression, mindfulness, and physical symptoms. *Translational Issues in Psychological Science*, 2(3), 275.
- SRIWILAI, K., & CHAROENSUKMONGKOL, P. (2016). Face it, don't Facebook it: impacts of social media addiction on mindfulness, coping strategies and the consequence on emotional exhaustion. *Stress and Health*, 32(4), 427-434.
- KIM, K., MILNE, G. R., & BAHL, S. (2018). Smart phone addiction and mindfulness: an intergenerational comparison. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 12(1), 25-43.
- RAHMAN, S., RAMAKRISHNAN, T., & NGAMASSI, L. (2020). Impact of social media use on student satisfaction in Higher Education. *Higher Education Quarterly*, 74(3), 304-319.
- SAMAHA, M., & HAWI, N. S. (2016). Relationships among smartphone addiction, stress, academic performance, and satisfaction with life. *Computers in Human Behavior*, 57, 321-325.

Creando experiencias de calidad y sostenibles para el turista post-covid: la contribución del guía turístico

Creating quality and culturally sustainable experiences for the post-covid tourist: the role of the tour guide

Daniela Buzova ^a, Silvia Sanz-Blas ^b, Fernando Garrigós-Simón ^c y Yeamduan Narangajavana Kaosiri ^d

^aDepartamento de Comercialización e Investigación de Mercados, Universitat de València, , daniela.buzova@uv.es; ^bDepartamento de Comercialización e Investigación de Mercados, Universitat de València, silvia.sanz@uv.es; ^cDepartamento de Organización de Empresas, Universitat Politècnica de València, fgarrigos@doe.upv.es; ^dDepartamento de Comercialización e Investigación de Mercados, Universitat de València, yeamduan.narangajavana@uv.es.

How to cite: Buzova, D.; Sanz-Blas, S.; Garrigós-Simón, F.; Narangajavana Kaosiri, Y. 2022. Creando experiencias de calidad y sostenibles para el turista post-covid: la contribución del guía turístico. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.16500>

Abstract

The last decade has brought challenges for the tourism sector, related both to the new needs and expectations of tourists brought about by Covid19, and to the growing awareness and concern for the sustainability of tourism. The aim of this paper is to highlight the contribution that tour guides can and should make not only in providing a quality tourism experience to visitors to destinations, but also how their work can positively affect the achievement of sustainability at a socio-cultural level. The paper analyses the evolution of the role of the tour guide over the last century through a review of the literature. The results show how the traditional informative function of the tour guide must nowadays be complemented by a more emotional facet of the role of the guide, who, through his or her actions, must involve tourists in such a way that they co-create the tour experience together. Furthermore, the training of tour guides in the new post-covid era must include sustainability content, in order to impact both the tourist's responsible activities at the destination and their sustainable attitudes and behaviour post-visit.

Keywords: *post-covid tourism, sustainability, tourism destination, tour guide, tourism experience.*

Resumen

La última década ha traído retos para el sector turístico, relacionados tanto con las nuevas necesidades y expectativas de los turistas originados a raíz de la Covid19, como con la creciente concienciación y preocupación por la sostenibilidad del turismo. El objetivo del presente trabajo se centra en poner de manifiesto la contribución que pueden y deben tener los guías turísticos no sólo en proveer una experiencia turística de calidad a los visitantes de los destinos, sino también cómo su labor puede afectar positivamente la consecución de la sostenibilidad a nivel socio-cultural. El trabajo analiza la evolución que ha experimentado el papel del guía turístico en el último siglo a través de una revisión de la literatura. Los resultados evidencian cómo la función tradicional informativa del guía turístico debe completarse hoy en día con una faceta más emocional del papel del guía, que, con su actuación, debe involucrar a los turistas de manera que cocreen juntos la experiencia del tour. Además, la formación de los guías turísticos en la nueva era post-covid debe contemplar contenidos de sostenibilidad, para impactar tanto las actividades responsables del turista en el destino, como sus actitudes y comportamientos sostenibles post-visita.

Palabras clave: *turismo post-covid, sostenibilidad, destino turístico, guía turístico, experiencias turísticas.*

Introducción

En la actualidad, los guías turísticos juegan un papel fundamental en el sistema de cualquier destino y recurso turístico por su función facilitadora de la experiencia de los turistas y visitantes. La Federación Mundial de Asociaciones de Guías de Turismo (2019) ofrece la siguiente definición de guía turístico "una persona que guía a los visitantes en el idioma de su elección e interpreta el patrimonio cultural y natural de una zona, que normalmente posee una cualificación específica de la zona, expedida y/o reconocida por la autoridad competente". Pero, teniendo en cuenta los cambios ocasionados en el sector turístico a raíz de la crisis de la covid19 y la creciente preocupación por la sostenibilidad de la demanda turística ¿sigue siendo válida y adecuada la definición de la función del guía turístico? ¿debe cambiar el papel que desempeñan los guías turísticos en la nueva era post-covid? Para dar respuesta a estas cuestiones, el presente trabajo trata de analizar la evolución que ha experimentado el papel del guía turístico en el último siglo, así como reflexionar sobre las nuevas funciones que se le atribuyen por los estudios más recientes en la literatura turística.

1. Metodología

La metodología del trabajo consiste en una revisión bibliográfica de las publicaciones sobre guías turísticos en la literatura académica. Concretamente, se consultó la colección principal

de la Web of Science, en el cual se realizó una búsqueda con los términos “tour guide” o “tour guiding”. Dado la cantidad de resultados obtenidos, se seleccionaron solo aquellos artículos pertenecientes al área de conocimiento de “business economics”, ya que la búsqueda inicial de los términos dio resultados irrelevantes para el presente estudio como por ejemplo publicaciones de la tecnología utilizada para la creación de aplicaciones móviles de visitas guiadas. Tras refinar los resultados, se obtuvieron 161 artículos académicos publicados en revistas indexadas en el periodo 2000-2022.

2.Resultados

2.1. El papel de los guías turísticos en el siglo XX

A pesar de que la primera referencia de la búsqueda bibliográfica realizada en la Web of Science data del año 2000, el trabajo seminal de Cohen (1985) es uno de los primeros intentos de abordar las multifacéticas funciones del guía turístico. El autor clasifica las funciones del guía en cuatro grupos: función instrumental, social, interactiva y comunicativa. La función instrumental implica la dirección y el acceso físico a la zona visitada. La función social del guía implica la responsabilidad de la cohesión del grupo, la gestión de la tensión y la animación. El ámbito mediador se divide en función interactiva y comunicativa: mientras que la primera se centra en facilitar el contacto entre los turistas y la población, la segunda se refiere a la transmisión de información y la interpretación. La función comunicativa se considera la más crítica entre las cuatro funciones identificadas, considerada además la esencia del "guía profesional".

2.2. Ampliación de las funciones del guía turístico a principios del siglo XXI

A la luz de la nueva función de los guías turísticos del siglo XXI, Weiler y Walker (2014) afirman que los guías intermedian las experiencias a través de cuatro medios: acceso físico, encuentros, comprensión y emoción. En cuanto al asegurar el acceso físico, se incluye también la escenificación de la experiencia mostrando a los visitantes el "escenario principal" del lugar visitado. Además, los guías pueden crear oportunidades para que los visitantes experimenten la comida o la música local (Weiler & Yu, 2007), lo que contribuye a mejorar la experiencia global. Los guías turísticos también median en los encuentros facilitando las interacciones entre los miembros del grupo y las comunidades locales (Hansen y Mossberg, 2017).

La tercera forma en la que los guías facilitan las experiencias turísticas consiste en mediar en la comprensión de los lugares visitados. Esta función está asociada a las habilidades de interpretación y ha sido el área más investigada en la literatura (Kuo et al., 2016; Xu et al., 2013). Cabe destacar que este rol debe ir más allá de la transferencia de conocimientos, al considerar los turistas como cocreadores de la experiencia.

El último ámbito, y el menos investigado, de la intermediación de los guías en las experiencias turísticas está relacionado con la transmisión de empatía y emociones. Durante las visitas guiadas, los turistas pueden experimentar varios tipos de resultados afectivos:

sentimientos positivos y la mejora de la actitud hacia los lugares recorridos, empatía hacia las comunidades locales (Alexiou, 2018; Weiler & Smith, 2009). Los resultados afectivos dependen del trabajo emocional del guía (Carnicelli-Filho, 2013). Recientemente, Buzova et al. (2022) han evidenciado el papel de las emociones para ofrecer una experiencia de visita guiada de calidad: el guía debe facilitar la co-creación de las emociones surgidas mientras dure la visita, en línea con el nuevo paradigma de la lógica dominante del cliente (CDL).

2.3. La función de los guías turísticos en la época post-covid19

La última reivindicación del rol de los guías turísticos en el ecosistema de cada destino se relaciona con su contribución a la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Ya a finales del siglo XX, Weiler y Davis (1993) detectaron una importante limitación de las cuatro funciones propuestas por Cohen: no tenían en cuenta el impacto del tour guiado en las comunidades locales y los destinos. Por ello, los autores ampliaron el marco inicial incluyendo una función adicional: la gestión de recursos en el destino. El papel del guía en este ámbito consiste, por un lado, en garantizar que los visitantes actúen de forma responsable en el destino y, por otro, en mejorar su apreciación del lugar mediante la interpretación. A pesar de que la propuesta de los autores se centraba en el contexto del turismo de naturaleza, la idea de la utilización de los guías turísticos como facilitadores de la consecución de los ODS ha ido cobrando fuerza con los años, de manera que, en 2014, Weiler y Black definen de forma pormenorizada todos los ámbitos en los que los guías pueden contribuir. Cabe destacar que su actuación se resume en tres ejes: (1) mejorar la comprensión y la apreciación de las comunidades locales, las culturas y sus entornos; (2) modificar el comportamiento del turista en el destino; (3) mejorar las actitudes y el comportamiento post-visita de los turistas. A pesar de la escasez de datos sobre la contribución real del guía en la consecución de los ODS, el trabajo de Alazaizeh et al. (2019) evidencia el impacto positivo de la actuación del guía turístico en el comportamiento sostenible del visitante. Sin embargo, Pereira y Mykletun (2017) detectan una pronunciada falta de su incorporación en la mayoría de los programas formativos de los guías turísticos. Si bien la idea de encargar al guía turístico la difícil tarea de velar por el cumplimiento de los ODS en la medida de sus posibilidades es relativamente reciente, los estudios de la demanda turística post covid19 indican que el turismo sostenible marcará el nuevo orden en el panorama turístico (Galvani et al., 2020, Sharma et al., 2021; Yang et al., 2021).

De esta forma, a modo de resumen de la evolución del papel del guía turístico tras la revisión de la literatura, se presenta la figura 1 en la que se muestran las cuatro principales funciones de los guías turísticos propuestos por los autores en las últimas décadas y la inclusión de dos nuevos ámbitos de actuación del guía post-covid19 centrados en la co-creación de la experiencia y emoción para garantizar una experiencia de calidad, todo ello contemplando el cumplimiento de los ODS.

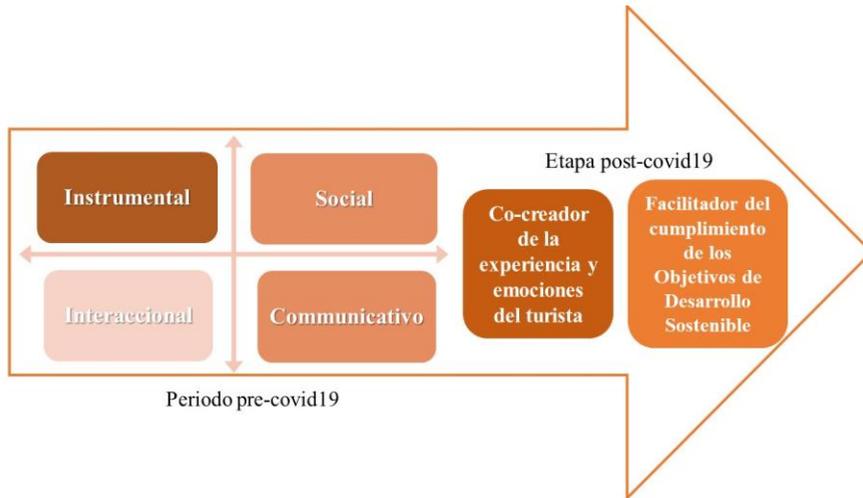


Fig. 1 El nuevo papel del guía turístico en la era post-covid. Fuente: Elaboración propia a partir de Cohen (1985) y Weiler y Black (2014)

Conclusiones

Tras la revisión bibliográfica realizada, se puede afirmar que el papel del guía turístico está evolucionando, pasando de ser un comunicador principalmente instrumental y unidireccional a un cocreador de la experiencia turística de calidad y facilitador de la consecución de los ODS en el destino. La función ampliada de los guías turísticos se ve respaldada tanto por la adopción del paradigma de la economía de la experiencia por parte del sector turístico, como por los cambios acarreados en la demanda turística a raíz de la pandemia mundial de covid19.

Referencias

- ALAZAIZEH, M. M., JAMALIAH, M. M., MGONJA, J. T., & ABABNEH, A. (2019). "Tour guide performance and sustainable visitor behavior at cultural heritage sites" en *Journal of Sustainable Tourism*, 27(11), 1708-1724.
- ALEXIOU, M. (2018). "Modeling guided tour participants' experiences" en *International Journal of Culture, Tourism and Hospitality Research*, 12(3), 257-276.
- BUZOVA, D., SANZ-BLAS, S., & CERVERA-TAULET, A. (2022). "Co-creating emotional value in a guided tour experience: the interplay among guide's emotional labour and tourists' emotional intelligence and participation" en *Current Issues in Tourism*, 1-15. DOI: 10.1080/13683500.2022.2064837.
- CARNICELLI-FILHO, S. (2013). "The emotional life of adventure guides" en *Annals of Tourism Research*, 43, 192-209.
- COHEN, E. (1985). "The tourist guide: The origins, structure and dynamics of a role" en *Annals of Tourism Research*, 12(1), 5-29.

- FEDERACIÓN MUNDIAL DE GUÍAS TURÍSTICAS (2019). *What is a tourist guide?* Retrieved from <http://www.wftga.org/tourist-guiding/what-tourist-guide>
- GALVANI, A., LEW, A. A., & PEREZ, M. S. (2020). "COVID-19 is expanding global consciousness and the sustainability of travel and tourism" en *Tourism Geographies*, 22(3), 567-576.
- HANSEN, A., & MOSSBERG, L. (2017). "Tour guides' performance and tourists' immersion: facilitating consumer immersion by performing a guide plus role" en *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 17(3), 259-278.
- KUO, N., CHANG, K., CHENG, Y., & LIN, J. (2016). "Effects of tour guide interpretation and tourist satisfaction on destination loyalty in Taiwan's Kinmen Battlefield Tourism: perceived playfulness and perceived flow as moderators" en *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 33, 103-122.
- PEREIRA, E. M., & MYKLETUN, R. J. (2012). "Guides as contributors to sustainable tourism? A case study from the Amazon" en *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 12(1), 74-94.
- SHARMA, G. D., THOMAS, A., & PAUL, J. (2021). "Reviving tourism industry post-COVID-19: A resilience-based framework" en *Tourism Management Perspectives*, 37, 100786.
- WEILER, B., & SMITH, L. (2009). "Does more interpretation lead to greater outcomes? An assessment of the impacts of multiple layers of interpretation in a zoo context" en *Journal of Sustainable Tourism*, 17(1), 91-105.
- WEILER, B., & WALKER, K. (2014). Enhancing the visitor experience: Reconceptualising the tour guide's communicative role. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 21, 90-99.
- WEILER, B., & YU, X. (2007) "Dimensions of cultural mediation in guiding Chinese tour groups: Implications for interpretation" en *Tourism Recreation Research*, 32(3), 13-22.
- XU, H., CUI, Q., BALLANTYNE, R., & PACKER, J. (2013). "Effective environmental interpretation at Chinese natural attractions: The need for an aesthetic approach" en *Journal of Sustainable Tourism*, 21(1), 117-133.
- YANG, Y., ZHANG, C. X., & RICKLY, J. M. (2021). "A review of early COVID-19 research in tourism: Launching the Annals of Tourism Research's Curated Collection on coronavirus and tourism" en *Annals of Tourism Research*, 91, 103313.

Diseño Estructural en la Era Web 3.0: La Estructura de Innovación Abierta o Masscapital

Structural Design in the Web 3.0 Era: The Masscapital or Open Innovation Structure

Fernando J. Garrigos-Simon ^a, Yeamduan Narangajavana Kaosiri ^b

^aUniversitat Politècnica de València, Valencia, España, fgarrigos@doe.upv.es, ^bUniversitat de València, Valencia, España, yenaka@uv.es,

How to cite: Garrigos-Simon, F.J.; Narangajavana Kaosiri, Y. 2022. Diseño Estructural en la Era Web 3.0: La Estructura de Innovación Abierta o Masscapital. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.16501>

Abstract

The development of new information technologies and new business models in the Web 3.0 era have disrupted the understanding of organisational structures. The design and management of these structures is vital in order to face the new changes, manage human capital efficiently and take advantage of the new opportunities offered by the new environment.

Given the relevance of understanding the challenges posed by the new approaches, this paper attempts to analyse the main changes that have taken place. In addition, the paper proposes, explains and shows the relevance of what we call "Open Innovation Structure or Masscapital", establishing the various explanatory elements that make up the design of such structures, and the paradigm shift it attempts to address. The paper highlights the importance of the flexibility and permeability of the new structures; their virtual network character; and the relevance of Masscapital in their composition, in their contribution of resources and competences, as well as in their design.

Keywords: Masscapital, Open Innovation Structure, Structural Design, Web 3.0.

Resumen

El desarrollo de las nuevas tecnologías de información y los nuevos modelos de negocio en la era Web 3.0 han supuesto una disrupción en la comprensión de las estructuras organizativas. El diseño y la gestión de las mismas es vital para encarar los nuevos cambios, gestionar de forma eficiente al capital humano, y aprovechar las nuevas oportunidades que brinda el nuevo entorno.

Dada la relevancia de la comprensión de los retos que suponen los nuevos enfoques este trabajo intenta analizar los principales cambios producidos. A su vez el trabajo propone, explica y muestra la relevancia que tiene lo que denominamos “Estructura de Innovación Abierta o Masscapital”, estableciendo los diversos elementos explicativos que conforman el diseño de dichas estructuras, y el cambio de paradigma al que intenta hacer frente. El trabajo remarca la importancia de la flexibilidad y permeabilidad de las nuevas estructuras; su carácter de red virtual; y la relevancia del Masscapital en su composición, en la aportación de recursos y competencias, así como en su diseño.

Palabras clave: *Masscapital, Estructura de Innovación Abierta, Diseño Estructural, Web 3.0.*

Introducción

Las continuas revoluciones tecnológicas acontecidas en los últimos años, y en especial el desarrollo de la denominada Web 3.0 han producido cambios disruptivos en las organizaciones. Los nuevos desarrollos han provocado la aparición de nuevos modelos de negocios, y de nuevos retos organizativos. El nuevo entorno ha implicado nuevos paradigmas en el diseño organizativo, con una concepción muy distinta de lo que es la organización, quién y cómo se diseña su estructura y cuáles son los límites organizativos.

Existe diversa literatura que ha explicado la evolución y desarrollo de la llamada Web 3.0. Nueva literatura se ha centrado a su vez en el estudio de casos de nuevos modelos de negocio. También existe literatura que ha incidido en la relevancia de los elementos externos, el Crowdsourcing, o lo que nosotros denominamos el Masscapital. Y a su vez existe diversa literatura centrada en nuevas formas organizativas. Sin embargo, creemos que falta en la literatura un engarce de todas estas literaturas, que se concrete en el establecimiento de un nuevo marco de diseño organizativo que pueda explicar y hacer frente a estos cambios. El establecimiento de estos elementos de diseños es crucial, para poder gestionar de forma adecuada el nuevo Masscapital, y así poder capturar y desarrollar los recursos y capacidades que éste puede aportar.

Este trabajo intenta hacer frente a estas carencias. Consideramos que los directivos deben comprender cómo el nuevo entorno está impactando en la configuración y diseño de las estructuras organizativas, previamente a poder desarrollar capacidades que mejoren la gestión del capital humano (o nuevo Masscapital) en las empresas. Ambas cosas son vitales no solo para el desarrollo e implementación de estrategias, sino para el propio diseño de las mismas y de los nuevos modelos de negocio a los que deben hacer frente. Ello es crucial para poder preparar con garantías a sus organizaciones para el nuevo marco competitivo.

Dado ello este trabajo va a intentar en primer lugar explicar los nuevos cambios producidos en el nuevo marco competitivo de la era Web 3.0, y como ello afecta al diseño organizativo. A su vez va a concretar estos cambios proponiendo, explicando y elaborando los elementos fundamentales de diseño de lo que denominamos “Estructura de Innovación Abierta o Masscapital”, y el cambio de paradigma que implica su concepción.

El trabajo consideramos que puede ofrecer un marco de referencia para teóricos y directivos, especialmente los directivos del área de gestión del capital humano. El desarrollo puede servir para mejorar el diseño y gestión de las estructuras organizativas y el capital humano en la era Web 3.0, y para aprovechar las nuevas oportunidades que brinda el nuevo entorno.

1.La era Web 3.0 y su efecto en el diseño organizativo

La Web 3.0, o web semántica, incide en el desarrollo de tecnologías digitales que permiten la integración de datos, información y aplicaciones de diferentes recursos para dar respuesta a problemas dados o reaccionar a los cambios. Esta concepción está unida recientemente al desarrollo de la nube y de la denominada informática o web omnipresente (“*pervasive*”) y ubicua (Weiser, 1991; Garrigós et al., 2021), que permite que múltiples y diversos agentes y mecanismos obtengan y capturen (Garrigós et al., 2016), incorporen, gestionen y distribuyan automáticamente múltiples datos e información (recopilada por diversas personas, organizaciones y medios antes, durante o después del contacto con los clientes). Estos datos e información son de distinta índole (escritos, visuales, sonoros, sentimientos...), son obtenidos, gestionados y distribuidos con diferentes perspectivas y tecnologías (minería de datos, internet de las cosas, inteligencia artificial...), y almacenados no solo en las bases de datos internas de las empresas, sino en la nube. El objeto de los mismos es poder ser usados para ofrecer respuestas rápidas y automáticas a problemas particulares (las tecnologías ofrecen respuestas rápidas y casi de forma invisible a problemas específicos).

La nueva era Web 3.0, junto al desarrollo de las redes sociales y las aplicaciones móviles, permite, en la denominada era Web 3.0, la cooperación humana entre individuos y empresas (Fuchs et al., 2010), haciendo que la información tenga más sentido para las personas al hacerla más comprensible para las máquinas (Feigenbaum et al., 2007), y permitiendo una interactividad que posibilita que las empresas reaccionen rápidamente a los cambios. Tal y como indican Garrigós et al (2012:1884), “En el nuevo contexto, las máquinas inteligentes leen, comprenden, interrelacionan y pueden manipular los datos del ciberespacio, permitiendo que este proceso sea adaptado por diferentes usuarios o empresas según sus propias necesidades. Además, la nueva tecnología permite escuchar, aprender y cooperar, de modo que cada cliente o parte interesada pueda ser tratada de forma diferente, según sus preferencias, en todo momento”.

La información y conocimiento obtenido por los medios digitales, y esencialmente por la participación individual de personas muchas veces anónimas, es ahora esencial para generar ideas, procesos, innovaciones, o productos, para adaptar y personalizar productos, marcas y

servicios por y para diferentes usuarios o empresas según sus propias necesidades (hacer lo que el usuario quiere que haga, y comportarse como el usuario quiere que se comporte), siempre que lo deseen, permitiendo una gestión, marketing y producción cruzados e instantáneos y otras aplicaciones (Garrigos et al., 2011). El concepto supone una transformación radical con cambios críticos en la propia tecnología que, de nuevo, está revolucionando los modelos de negocio actuales (Garrigos et al., 2011).

Sin embargo, los nuevos avances están fuertemente basados en la creación y gestión de redes, no tanto de empresas, sino de individuos. El proceso de automatización de la Web 3.0 y el potencial de las nuevas tecnologías no puede entenderse o concebirse sin la participación de las personas que viven, interactúan, aprenden y crean a través de la web y los medios digitales. La participación de múltiples agentes en la cadena de valor es indispensable. Así diversas personas individuales, agentes o expertos pueden ejercer un rol importante como fuente para la generación y gestión flexible de creatividad, información y conocimiento relativo a nuevas innovaciones, gustos o tendencias de todo tipo. Ellas son vitales para la generación de soluciones, ideas o respuestas a problemas particulares, o en general para comprender y dar significado al nuevo entorno y sus cambios (permitiendo saber en el momento qué está ocurriendo en el lugar, qué sucede con la tecnología y las nuevas innovaciones, qué hace la competencia, qué quieren los clientes, o qué opinan los expertos). Dado ello, las personas individuales, esencialmente externas a la organización, juegan un papel vital en el nuevo desarrollo organizativo.

2.Estructura de Innovación Abierta o Masscapital: elementos clave de diseño

Si en el nuevo entorno las personas, esencialmente externas, son el centro neurálgico del éxito de las empresas, ello quiere decir que las empresas deben crear estructuras organizativas que de verdad se centren en estas personas, y sean capaces de gestionarlas. En este epígrafe consideramos esencial el diseño de unas nuevas estructuras organizativas que denominaremos “Estructura de Innovación Abierta o Masscapital”.

En primer lugar, concebimos Masscapital, siguiendo a Garrigos et al (2015) como “las capacidades de todas las personas u organizaciones, relacionadas estrechamente o no con la empresa, que pueden ayudarla a innovar o mejorar cualquiera de sus actividades o procesos”, o en resumen “las capacidades de la masa relevantes para la organización”. Estas capacidades deben ser integradas y potenciadas por las organizaciones, con lo que el diseño estructural debe estar concebido de forma que posibilite dichas acciones, y de forma que gestione con éxito las potenciales aportaciones del Masscapital.

Con el proceso de globalización y desarrollo tecnológico, las empresas observaron que debían centrarse en la elaboración de aquellas actividades que de verdad realizaban bien, hecho que condujo a la creciente externalización de actividades, y a la creación de estructuras organizativas cada vez más fluidas. En este sentido, los procesos de externalización derivaron en la creación de estructuras organizativas en forma de red o virtuales, que han tomado

diversas formas en la literatura, con tipologías como la estructura en red (Miles y Snow, 1986; Snow, Miles & Coleman 1992) que incide en la externalización de las actividades y conexión a través de una red; las estructuras federadas (Handy, 1992), que van más allá de la descentralización, hacia un desarrollo añadiendo unidades independientes de abajo a arriba; las corporaciones virtuales (Davidow y Malone 1992), que conciben las organizaciones como un clúster siempre variable de actividades comunes, con múltiples componentes (trabajadores individuales, equipos, departamentos, unidades o empresas) distribuidos geográficamente, culturalmente diversos y conectados electrónicamente a través de un vasto tejido de relaciones en gran parte nuevas; o las J-Form (Lam 2000) y la adhocracia, que inciden en la relación entre las formas organizativas y la gestión del conocimiento y el aprendizaje, observando la primera la importancia de la innovación incremental desde fuentes internas, mientras la adhocracia incide en la adaptabilidad y permeabilidad de los límites organizativos, así como la importancia de las fuentes externas para la inserción del aprendizaje y el conocimiento (Lam 2011).

Nuestro modelo va más allá de las estructuras anteriores en varios sentidos:

En primer lugar, nuestro planteamiento implica una **estructura organizativa permeable, flexible y variable**, e incluso potenciadora de la continua creación de empresas (observada en la “open corporation” de Wager, 1991), y desarrollo de relaciones variadas, la externalización de actividades, y la creación de redes observadas por estructuras previas.

En segundo lugar, nuestra concepción estructural va en la línea de nuevas perspectivas organizativas desarrolladas en la literatura, que, en base a la clásica visión basada en los recursos y capacidades, se centra más en los diferentes individuos en lugar de las empresas, como fuentes para proporcionar a las organizaciones los recursos, capacidades e innovaciones requeridas. Así, la “red organizativa” de nuestra nueva concepción es concebida como una **red de componentes varios**, más que exclusivamente una red de empresas. Nuestro énfasis profundiza en el diseño de las organizaciones virtuales, donde los trabajadores individuales eran uno más de los múltiples componentes del extenso tejido de relaciones. Sin embargo, nuestra concepción pasa a otorgar un papel primordial no solo al trabajador individual, sino al **público individual, a la red de la masa**, que no tiene por qué trabajar explícitamente para la organización, ni tener relación con ella (siendo cliente o proveedor), y a la conexión **virtual y en gran parte esporádica**, frente a conexiones más formales y duraderas.

El énfasis en los individuos se centra en la búsqueda de aportaciones individuales externas, a través de la innovación abierta y el Crowdsourcing, que no se centran solo en consumidores o usuarios, sino que buscan aportaciones diversas, sin límites geográficos, del público en general o Masscapital (capital o capacidad individual de los miembros de la “multitud”). Tal y como señalan Garrigos et al (2017) el proceso de externalización y subcontratación hacia elementos externos es muy amplio; “En situaciones extremas de este modelo, no serían organizaciones, sino personas independientes provenientes de cualquier lugar del mundo,

quienes podrían realizar múltiples actividades para la empresa, generar ideas e información, solucionar problemas, financiar proyectos (crowdfunding), etc.”. Ello no lleva, sin embargo, a la exclusión de la innovación individual de personas pertenecientes a las propias organizaciones o su sistema de valor (sino que las incluye y amplía, dado que las innovaciones y aportaciones pueden ser para las áreas distintas en las que específicamente trabajan estos individuos). En síntesis, es el **Masscapital el elemento fundamental en la generación y el aporte de recursos, competencias** y capacidades para la organización.

En cuarto lugar, y como elemento distintivo y disruptivo respecto a las concepciones previas, nuestro modelo incide en que el proceso de creación estratégica no debe ser solo impulsado y motivado por la propia organización, sino que la concepción y diseño estructural también puede estar descentralizado, en la vía observada por las estructuras federadas, pero a nivel individual más que de unidades organizativas. A este respecto, vamos más allá de desarrollos como la adhocracia o la organización virtual, porque la inclusión de expertos, individuos varios o empresas va desde fuera hacia adentro (el proceso de búsqueda de ineficiencias organizativas, o de capacidades y complementos para la mejora organizacional a través de la generación de nuevas actividades o externalización de las propias, no estaría diseñado desde la empresa hacia los diferentes individuos, expertos o componentes, sino que puede existir de forma inversa: los individuos externos diseñan y crean las nuevas “unidades” de la organización). Dado ello, en nuestro modelo de estructuras abierta se concibe la decisión particular del diseño organizativo como un bucle en dos sentidos: desde el centro directivo hacia fuera; e inversamente, desde fuera (el individuo que aporta el Masscapital) hacia el centro directivo. El integrante de “la masa” puede plantear soluciones a problemas que ni siquiera la organización había observado, o innovar proponiendo desarrollos no previstos previamente por la organización. En síntesis, la aportación del **Masscapital es fundamental en el diseño** adhocrático de la estructura organizativa.

Conclusión

En este trabajo consideramos que la competitividad de las empresas dependerá en un futuro próximo de su capacidad para crear, a partir del entorno global omnipresente, el entorno ubicuo de la logística, la producción, el marketing, la I+D... y en general la gestión, presente de forma fluida e invisible en la vida empresarial de todos los actores de sus organizaciones. Para ello, es necesario una nueva concepción y diseño organizativo. La construcción de un entorno ubicuo requiere no sólo la configuración de una estructura interna adecuada dentro de la organización, sino también una nueva concepción de una "estructura organizativa abierta" que pueda potenciar la conexión y la colaboración con las estructuras externas, las organizaciones y el individuo de la multitud que puede proporcionar el "Masscapital". En concreto, pensamos que las empresas necesitan crear una nueva estructura abierta que pueda integrar la información y el conocimiento omnipresentes, sobre los clientes y su entorno específico, obtenidos por otras organizaciones, y al mismo tiempo la tarea, los recursos, las capacidades, las innovaciones, e incluso los productos y servicios de la masa y las empresas externas.

Las características de esta nueva concepción estructural vienen definidas por la relevancia de primar al individuo y al Masscapital para la generación de capacidades y para la concepción continua de nuevos diseños estructurales. El objetivo es ayudar a los miembros internos de las empresas a acceder al Masscapital y, al mismo tiempo, atraer, utilizar y, si es posible, apropiarse continuamente para la empresa el Masscapital pertinente para ella.

Nuestro trabajo creemos que puede ayudar a teóricos y profesionales a observar un nuevo paradigma que ayude al mejor diseño de sus organizaciones, al establecimiento de un cambio profundo en las relaciones laborales y en los modelos de competitividad. Este trabajo tiene limitaciones importantes. Entre ellas, consideramos que además de la concepción general de su diseño, debería darse un segundo paso en esta concepción, debiendo observar internamente como gestionar la nueva estructura para potenciar el entorno ubicuo, y ser capaz, no sólo de capturar y potenciar el Masscapital, sino también de combinarlo, organizarlo y utilizarlo esencialmente. Además, debemos gestionar los elementos internos de esta estructura para que sea capaz de promover y potenciar los conocimientos, las habilidades, las tareas, o incluso los productos y servicios más eficientes proporcionados por los individuos internos y las personas y entidades externas en un ámbito global, con el fin de proporcionar eficientemente al cliente soluciones personalizadas y adaptadas en su contexto específico de tiempo y espacio. Dejamos para futuros trabajos el desarrollo de estos aspectos.

Agradecimientos

Los autores agradecen financiación por parte de la Universitat Politècnica de València y la Universitat de Valencia

Referencias

- DAVIDOW, W.H. & MALONE, M.S. (1992): *The Virtual Corporation: Structuring and Revitalizing the Corporation for the 21st Century*. Harper Collins Pub., Nueva York.
- FEIGENBAUM, L., HERMAN, I., HONGSERMEIER, T., NEUMAN, E. & STEPHENS, S. (2007). "The semantic web in action". *Scientific American*, 297(6), 90-7.
- FUCHS, C., HOFKIRCHNER, W., SCHAFRANEK, M., RAFFL, C., SANDOVAL, M. & BICHLER, R. (2010). Theoretical foundations of the web: cognition, communication, and co-operation. Towards an understanding of Web 1.0, 2.0, 3.0. *Future Internet*, 2(1), 41-59.
- GARRIGOS-SIMON, F. J., ALCAMÍ, R. L., & RIBERA, T. B. (2012). Social networks and Web 3.0: their impact on the management and marketing of organizations. *Management Decision*, 50(10), 1880-1890.
- GARRIGOS-SIMON, F., CRUZ-ROS, S., & NARANGAJAVANA, Y. (2017). *Dirección Estratégica de Empresas Turísticas*. Editorial Síntesis, Madrid.
- GARRIGOS-SIMON, F., GIL, I. & NARANGAJAVANA, Y. (2011), The impact of social networks in the competitiveness of the firms, in Beckford, A.M. and Larsen, J.P. (Eds), *Competitiveness: Psychology, Production, Impact and Global Trends*, Nova Science Publishers, Hauppauge, NY.

- GARRIGOS-SIMON, F. J., LLORENTE, R., MORANT, M., & NARANGAJAVANA, Y. (2016). Pervasive information gathering and data mining for efficient business administration. *Journal of Vacation Marketing*, 22(4), 295-306.
- GARRIGOS-SIMON FJ, NARANGAJAVANA Y, & GALDÓN-SALVADOR JL (2014) Crowdsourcing as a Competitive Advantage for New Business Models. In *Strategies in E-Business*. Springer US. p 20-37.
- GARRIGOS-SIMON, F. J., & NARANGAJAVANA, Y. (2014). The use of masscapital in education. *INNODOCT/14 'Strategies for Education in a New Context. Valencia: Universidad Politècnica de Valencia* p. 19-29.
- GARRIGOS-SIMON, F. J., & NARANGAJAVANA, Y. (2015). From Crowdsourcing to the Use of Masscapital. The Common Perspective of the Success of Apple, Facebook, Google, Lego, TripAdvisor, and Zara. In *Advances In crowdsourcing* (pp. 1-13). Springer International Publishing.
- GARRIGÓS-SIMÓN, F., SANZ-BLAS, S., NARANGAJAVANA, Y., & BUZOVA, D. (2021). The nexus between big data and sustainability: an analysis of current trends and developments. *Sustainability*, 13(12), 6632.
- HANDY, E. (1992): Balancing Corporate Power. A New Federalist Paper. *Harvard Business Review*, 70(6), 59- 72.
- LAM, A. (2000). Tacit knowledge, organizational learning and societal institutions: An integrated framework. *Organization studies*, 21(3), 487-513.
- LAM, A. (2011). Innovative organisations: Structure, learning, and adaptation. In *DIME final conference* (Vol. 6, p. 8).
- MILES, R.E. Y SNOW, C.C. (1986). Organizations: New Concepts for New Forms. *California Management Review*, XXVIII(3), Spring, 62-73.
- SNOW, C.C.; MILES, R.E. & COLEMAN, H.J. (1992). Managing 21st. Century Network Organizations. *Organizational Dynamics*, 20(3) Winter.
- WAGNER, H.E. (1991). The Open Corporation. *California Management Review. Summer*, 46-60.
- WEISER, M. (1991). The computer for the 21st century. *Scientific american*, 265(3), 94-104.

Gestión de Estructuras de Innovación Abierta: Implementaciones y Gestión del Masscapital

Managing Open Innovation Structures: Implementations and Masscapital Management

Fernando J. Garrigos-Simon ^a, Yeamduan Narangajavana Kaosiri ^b

^aUniversitat Politècnica de València, Valencia, España, fgarrigos@doe.upv.es; ^bUniversitat de València, Valencia, España, yenaka@uv.es,

How to cite: Garrigos-Simon, F.J.; Narangajavana Kaosiri, Y. 2022. Gestión de Estructuras de Innovación Abierta: Implementaciones y Gestión del Masscapital. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.16502>

Abstract

The new paradigm of organizational management reserves a key role for the management of Crowdsourcing, and the so-called Masscapital. The management of this last element is vital in a new era where the so-called "Open Innovation Structures or Masscapital" play an increasingly relevant role. However, the literature has focused more on the relevance of crowdsourcing and the so-called Masscapital in the generation of resources and capabilities to the company, than on how to manage its performance and development.

This paper focuses on the management of Crowdsourcing and Masscapital within the new conceptions of "Open Innovation Organizational Structures or Masscapital". After highlighting the relevance of Crowdsourcing and Masscapital in organizations, and once established the essential elements of design of these structures, the work focuses on the key elements of their management, highlighting important elements in the management of Masscapital. The work provides real examples of these organizations in companies, as well as the limitations of their use, management and practical development.

Keywords: *Masscapital, Open Innovation Structure, Structural Management, Crowdsourcing.*

Resumen

El nuevo paradigma de la gestión de las organizaciones reserva un papel clave a la gestión del Crowdsourcing, y al denominado Masscapital. La gestión de

este último elemento es vital en una era nueva donde las denominadas “Estructuras de Innovación Abierta o Masscapital” juegan cada vez un papel más relevante. No obstante, la literatura se ha decantado más por remarcar la relevancia del Crowdsourcing y el denominado Masscapital en la generación de recursos y capacidades a la empresa, que en cómo gestionar su desempeño y desarrollo.

Este trabajo se centra en la gestión del Crowdsourcing y el denominado Masscapital dentro de las nuevas concepciones de “Estructuras Organizativas de Innovación Abierta o Masscapital”. Tras remarcar la relevancia del Crowdsourcing y el Masscapital en las organizaciones, y una vez establecidos los elementos esenciales de diseño de estas estructuras el trabajo incide en los elementos clave de gestión de la misma, remarcando elementos importantes en la gestión del Masscapital. El trabajo proporciona ejemplos reales de estas organizaciones en empresas, así como las limitaciones de su uso, gestión y desarrollo práctico.

Palabras clave: *Masscapital, Estructura de Innovación Abierta, Gestión Estructural, Crowdsourcing.*

Introducción

La relevancia de los procesos de Crowdsourcing, la continua apertura de las organizaciones y la creciente relevancia en la misma de agentes externos como el denominado Masscapital, tanto en la generación de recursos y capacidades, como en la configuración de la misma, han supuesto un cambio disruptivo en la de gestionar el denominado “capital humano” que integra o puede integrar dichas nuevas concepciones organizativas. El capital humano o Masscapital que debe gestionarse, está cada vez más alejado de los clásicos límites organizativos, requiriendo a su vez de unos elementos de gestión específica (motivación, liderazgo, comunicación, ...) más adaptados a ellos.

La literatura ha profundizado en los últimos años en la relevancia de la denominada Web 3.0, y en especial la importancia de integrar elementos externos, como el denominado Crowdsourcing, o lo que nosotros denominamos el Masscapital, en el diseño organizativo. Ello ha propiciado el establecimiento de nuevos modelos de diseño organizativo, en donde remarcamos la denominada “Estructura Organizativa de Innovación Abierta o Masscapital”. Sin embargo, los intentos de gestión del nuevo capital humano, fundamentalmente externo, o Masscapital, todavía está en los albores. La gestión de estas nuevas estructuras, y en concreto el nuevo Masscapital, es fundamental, porque creemos que él es el principal aporte de recursos y capacidades de una amplia variedad de nuevos modelos de negocio. Dado ello es necesario incidir en su correcta gestión, y la potenciación de su desarrollo, para la generación de ventajas organizativas en el nuevo marco competitivo de un entorno cada vez más dinámico y turbulento.

Observadas estas carencias, este trabajo va a incidir esencialmente en los elementos clave de gestión del nuevo Masscapital en las organizaciones. Para ello en primer lugar el trabajo definirá y explicará las concepciones de Crowdsourcing y Masscapital, así como sus elementos más relevantes. En segundo lugar, el trabajo sintetizará los principales elementos de diseño de las denominadas “Estructuras de Innovación Abierta o Masscapital”, para a partir de ahí centrarse en analizar diversos elementos clave de gestión de estas nuevas estructuras, profundizando en la relevancia de gestión del Masscapital. Finalmente, el trabajo intentará mostrar algunos ejemplos de empresas con Estructuras de Innovación Abierta o Masscapital y la relevancia de su gestión en el éxito de estas organizaciones.

Los resultados de este trabajo pueden abrir a investigadores nuevas perspectivas y líneas de investigación relacionadas con el nuevo diseño organizativo establecido en este trabajo y su gestión. A su vez, el trabajo puede ayudar a los directivos a comprender mejor los nuevos cambios del entorno organizativo, los elementos clave de diseño de las organizaciones y de gestión del nuevo capital humano, y los nuevos paradigmas a los que deben hacer frente para aprovechar y gestionar de forma proactiva el nuevo marco de competencia.

1. Crowdsourcing y Masscapital

Atendiendo a Garrigós y Narangajavana (2015) la concepción de los procesos de externalización y la creación de redes de empresas está cambiando profundamente en la nueva era de la globalización y tras las continuas transformaciones ocurridas en las tecnologías de la información y las comunicaciones. En el nuevo marco, el Crowdsourcing, definido como la externalización a la multitud, y esencialmente la captación, gestión o utilización de lo que llamamos "Masscapital", definido por estos autores como “las capacidades de todas las personas u organizaciones, relacionadas estrechamente o no con la empresa, que pueden ayudarla a innovar o mejorar cualquiera de sus actividades o procesos”, o en síntesis “las capacidades de la masa relevantes para la organización” juegan un papel relevante en el diseño organizativo. El intento de dar respuesta a los nuevos cambios considera fundamental la integración y potenciación de las capacidades de Masscapital por parte de las organizaciones, para mejorar su potencial competitivo. En este contexto el diseño y la gestión estructural deben instrumentarse para posibilitar este hecho. No obstante, observemos estos procesos con profundidad.

En la actual era de la globalización, y observando los procesos de externalización, es difícil que la empresa tenga información sobre dónde están las mejores organizaciones que pueden aportar las mejores innovaciones en las diversas fases de la cadena o el sistema de valor (Garrigos et al. 2014). Es más, en el nuevo contexto organizativo, las fuentes de generación de valor, los recursos y capacidades más importantes y en definitiva las fuentes de innovación ya no están en las empresas sino en los individuos. La búsqueda constante de las nuevas innovaciones y de la observación de qué actividades están siendo realizadas de forma efectiva y eficiente puede suponer un desperdicio de recursos si no se observa una metodología clara y coherente. En el proceso de generación de recursos y capacidades útiles, los empleados

internos de la organización juegan un papel importante, pero este papel creemos que crecientemente se verá superado por las aportaciones e ideas de los individuos no empleados directamente por la organización (Oldham y Da Silva 2015). Como señalan Prahalad y Ramaswamy (2004) o Garrigos et al. (2011, 2014), el futuro de la competencia pasa por un nuevo enfoque de la creación de valor basado en una cocreación de valor centrada en el individuo entre consumidores y empresas. Sin embargo, la cocreación debe ser ampliada a otros agentes no clientes, sobre todo cuando gestionamos organizaciones o redes pequeñas de empresas. En este marco es fundamental la instrumentación de lo que Peppard y Rylander (2006) denominaron "red de valor", y la consideración de diversos actores dentro o fuera de estas redes. Así, la contribución de individuos diversos y dispersos sin una relación previa con la empresa, y venidos de todas las partes del mundo son esenciales.

Estos planteamientos engarzan con los desarrollos de la literatura del Crowdsourcing. Si la generación de los recursos y capacidades esenciales está fuera, las organizaciones deben concentrarse en crear el mecanismo para atraer continuamente a las organizaciones e individuos que pueden generarlas, en lugar de ir a buscarlos de forma puntual. En el nuevo contexto son además los individuos dispersos en la masa, los que pueden aportar los mejores recursos, capacidades e innovaciones que permitan mejorar todas y cada una de las actividades de la cadena de valor de las empresas, lo que hemos denominado "Masscapital". En este sentido, las organizaciones deben concentrarse en captar y gestionar ese Masscapital de forma continua para competir con éxito.

Esta búsqueda conduce en primer lugar a observar los procesos de Crowdsourcing, ampliamente extendidos en la literatura. El Crowdsourcing se concibe como "el acto de tomar una tarea específica y subcontratarla a un gran grupo de personas a través de Internet, mediante una convocatoria abierta" (Galdon et al., 2015:95). En este sentido la literatura ha observado el uso del Crowdsourcing para distintas tareas como la generación de ideas, la resolución de problemas, el apoyo a la innovación o el desarrollo de procesos, productos y servicios (Estelles y Gonzalez, 2012; Boudreau y Lakhani 2013; Garrigós et al., 2014). Como señala Brabham (2008), "la multitud supera a la industria de forma más rápida y barata que incluso las mentes más brillantes de los campos", suponiendo las técnicas de crowdsourcing un profundo cambio de paradigma en la visión del profesional y de la organización

La importancia clave del crowdsourcing, en comparación con otros mecanismos de creación de redes, es que, aun implícitamente, no serían en el fondo las empresas las que deban buscar los socios innovadores, sino que abren una posibilidad a que sean los "socios" los que encuentran a la empresa, si creen que pueden ofrecerle una solución a su problema y si esta solución les resulta interesante. Sin embargo, creemos que el Crowdsourcing está limitado. Atendiendo a estas limitaciones, y siguiendo a Garrigós y Narangajavana (2015), frente a la concepción del Masscapital, el crowdsourcing está limitado:

Si solo intentamos conseguir la continua participación de la multitud a través del lanzamiento de convocatorias abiertas, y no consideramos procesos físicos;

Si solo planteamos la búsqueda de agentes que puedan solucionar nuestros problemas (no debemos buscar, sino crear los mecanismos para atraer cuando detectamos un problema)

Si solo consideramos la búsqueda de soluciones cuando creemos que tenemos “problemas”, y no dejamos a que la propia multitud sea la descubridora de nuestros “problemas”, dado que ellos pueden detectar mejor que la propia organización dónde están los posibles problemas, o las tareas que pueden y deben ser mejoradas por la empresa (la concepción no va desde la empresa hacia afuera, sino en ambos sentidos, tanto en la generación de la solución como hemos observado antes, como en la detección del propio problema)

Cuando obviamos que la “masa” a considerar en el proceso también puede encontrarse dentro de la empresa, no solo en el exterior, especialmente cuando hablamos de grandes corporaciones

Cuando reducimos el Crowdsourcing a la generación y gestión de información y/ o conocimiento, y olvidamos que la aportación de la masa puede incluir muy diversos elementos que puedan mejorar todas y cada una de las tareas que la organización está desarrollando o pueda desarrollar en el futuro

Si consideramos que todas las capacidades y recursos generados por la masa pueden controlarse por la organización. Creemos que lo importante es que estos puedan usarse a pesar de no poder ser capturados o gestionados plenamente

Cuando incidimos en que la gestión de las capacidades de la masa es solo una cuestión tecnológica. Creemos que aborda también estructuras estratégicas y de gestión

Si circunscribimos la multitud a consumidores u otros *stakeholders* de las organizaciones. Consideramos que debe abrir el campo a otros agentes que incluso no hayan tenido o no tengan luego ninguna otra relación con la organización

Finalmente, es necesario considerar la relevancia del tiempo (para gestionar el timing de las personas, pensemos en el éxito de las innovaciones tecnológicas sólo cuando la multitud está preparada, o el timing a la hora de captar la participación de la masa), el espacio (pensemos en la importancia de los clústeres industriales o la importancia del entorno para insertar en la empresa el capital de la masa) y el volumen (algunas innovaciones no se pueden replicar ya que las primeras organizaciones que las llevaron a cabo consiguieron un volumen o participación de la masa que no se puede replicar) o el éxito de utilizar el capital de la masa.

2. Diseño y elementos clave de gestión de las Estructuras Organizativas de Innovación Abierta o Masscapital

Los elementos clave de diseño de las Estructuras Organizativas de Innovación Abierta o Masscapital, que intenten capturar o mejorar la gestión de los recursos y capacidades

observados por la masa, están resumidas en las siguientes características que deben cumplir dichas organizaciones: a) Deben poseer estructuras organizativas permeables, flexibles y variables, abiertas a la externalización de actividades y creación de redes de empresas e individuos; b) Debe centrarse configurarse como una red de componentes varios, que promueva sobretodo la integración de individuos, más que de empresas externas, centrándose en el público individual o red de la masa, aunque la contribución de esta sea virtual y en gran parte esporádica c) la masa lo integra un público muy variado, provenientes de la empresa o de cualquier lugar del mundo, para la aportación de recursos y capacidades, realización de tareas..., de concepción muy variada; d) la concepción organizativa debe promover la atracción más que la búsqueda de la masa (para la detección, o la solución de esos “problemas”) con un bucle de diseño y organización en dos sentidos: desde el centro directivo hacia fuera, y desde el agente que aporta el Masscapital hacia el centro, siendo la aportación del Masscapital fundamental en el propio diseño y gestión de este tipo de estructura organizativa adhocrática y abierta

Observado este diseño, las organizaciones deben incidir en crear las condiciones para la mejora en la gestión de dichas estructuras, incidiendo en cómo gestionar el Masscapital.

En primer lugar, el énfasis debe ponerse en la configuración estructural, permitiendo una **modificación constante de la estructura** organizativa para alojar fuentes externas. Para eso la estructura organizativa debe eliminar barreras de diseño que impidan esta modelación continua de la estructura. La gestión de estas estructuras deben observar también la **apertura a la participación de agentes o actores no-humanos** y robots, aspecto vital con el desarrollo de la Web 3.0. Además debe observar que el Masscapital incluye una participación que va **más allá de la generación de ideas** o solución de problemas, incluyendo por ejemplo otros recursos como información, trabajo, dinero, experiencia...o generación de contenido muy diverso (imágenes, videos...), con **aportaciones tanto físicas, como virtuales**. En este sentido, es fundamental el desarrollo de plataformas basadas en web que fomenten la colaboración con individuos dispersos, evitando barreras sociales, culturales y geográficas (Cappa et al., 2019). Estas plataformas deben incluir tanto las **plataformas internas** para permitir la integración del Masscapital y las aportaciones de la multitud, **como el acceso y conexión a las redes sociales y otras plataformas multitudinarias**

En segundo lugar, debe promoverse la integración y participación de la masa, tanto interna como externa. El Masscapital proviene de individuos diversos de todo el mundo, y aunque el centro no está dentro sino fuera de las organizaciones (Garrigós et al., 2017), debemos observar cómo gestionarlas. La diversidad de la masa puede conducir a soluciones mejores y más creativas. Ello incide en tratar de **incorporar a público muy diverso**, fuera y dentro de las organizaciones. Ello incluye a público amateurs, voluntarios, estudiantes y jóvenes graduados, científicos, o trabajadores y público general que desea utilizar sus habilidades, tanto a tiempo completo como a tiempo parcial, tiempo libre, o en periodos de inactividad profesional (Schenk y Guittard, 2011; Garrigós et al., 2014; Bañon-Gomis et al., 2015).

Obviamente este personal también puede ser personal interno de la organización, como destacan Bañón-Gomis et al., (2015). La gestión de este personal debe incluir su atracción, y la gestión del mismo.

- 1) Incidiendo en la **atracción**, además de observar diseños organizativos abiertos y estructuras virtuales o físicas que permitan su atracción, es muy importante observar **procesos que publiciten, faciliten y motiven esa atracción** inicial del público para la generación de Masscapital. En este punto es necesario incidir en las cuestiones que quieren externalizarse y desarrollarse, como también las **características de los individuos específicos** participantes a los que se dirigen determinados procesos (Schenk et al., 2019). A este respecto debemos observar que determinados mecanismos de crowdsourcing pueden ser ineficientes o generar problemas si el problema no está bien especificado o no se evitan comportamientos oportunistas (Schenk et al., 2019). Además, muchas veces los planteamientos deben enfocarse en redes de personas muy definidas, con objeto de evitar conflictos e integrar bien a estos participantes, debiéndose considerar, identificar y valorar la experiencia y motivación de los participantes, o diversos factores que puedan influir en su nivel de participación (Pollok et al., 2019). No obstante, esto no debe ser óbice para considerar que nuestra propuesta organizativa **incluye la posibilidad de incorporar funciones no previamente consideradas por la compañía o previamente realizada por sus trabajadores**, incluyendo innovaciones y **tareas no planeadas o conducidas por la compañía, sino concebidas, diseñadas y promocionadas externamente** por la propia masa.
- 2) En segundo lugar, debe observarse una configuración y **gestión organizativa** que permita innovaciones operativas o de otro tipo para crear capacidades dinámicas que permitan la mejora competitiva. Dado ello, igual que el crowdsourcing, la gestión del Masscapital debe observarse y usarse para **tareas simples, intermedias y complejas**, incluyendo aspectos como el diseño de procesos y productos, el desarrollo de la I+D+I, la configuración y desarrollo de procesos de producción, la creación de contenido, solución de problemas, control de calidad, márketing y en general todos los procesos del ciclo de vida de productos y servicios (Garrigós et al., 2017). Ello incide también en su **uso para organizaciones de todo tipo** con objetivos de negocio, procesos de innovación para la justicia social, la participación democrática o el activismo medioambiental. Debemos observar la gestión de estos aspectos para atender al gobierno corporativo y a la responsabilidad social corporativa. Dado ello, la gestión de Masscapital debe observar **diversos procesos de dirección, gestión, comunicación y motivación** de los participantes, aspectos que van desde la dificultad de la **gestión de grupos y equipos** más o menos numerosos o heterogéneos, a la **dirección, comunicación y motivación de los participantes**. En este último punto debemos observar la relevancia de **motivaciones no solo extrínsecas, sino también intrínsecas**, que van más allá de las remuneraciones monetarias. Ello implica un cambio profundo en la naturaleza de las relaciones laborales, dado que las

remuneraciones monetarias no son la única ni incluso el principal incentivo a participar. A este respecto Blohm et al (2018) remarcan diversos incentivos financieros (dinero, premios) y no financieros (reputación, socialización, encuadramiento o pertenencia o sistemas de retroalimentación) aplicados a diversos procesos de crowdsourcing que podrían ser útiles para nuestra perspectiva. Finalmente, en el apartado de gestión de estas estructuras, consideramos crucial la **gestión de los comportamientos éticos**, dado que frecuentemente la relación con los participantes, o el “capital social” externo no es limpia. Este aspecto es fundamental dado no solo la importancia de la ética en la gestión de las organizaciones, sino también si observamos la relevancia que tiene el Masscapital como precursor de la creación y compartición de recursos tales como el conocimiento tácito, y su incidencia en la capacidad competitiva y de innovación de las organizaciones. En este aspecto las **condiciones de trabajo deben ser justas** para garantizar unos resultados económicos óptimos y fiables, centrándose específicamente en la **percepción que tienen los trabajadores de la justicia distributiva, procedimental e interactiva**.

3.Ejemplos de empresas con Estructuras de Innovación Abierta o Masscapital

El desarrollo de Estructuras Organizativas de Innovación Abierta o Masscapital es numeroso en la literatura (aunque a veces solo se han desarrollado para una parte de la estructura organizativa total), si se atiende a la cantidad de empresas que han creado mecanismos para capturar continuamente el Masscapital, el capital de la masa, utilizando diversos procesos de crowdsourcing, remunerando o no a los individuos en diversas formas (desde dinero a relevancia social), sin lanzar “*open calls*” y sin pedir soluciones a problemas concretos. Así ejemplos de estos usos, por ejemplo usando crowdsourcing se presentan y explican en la literatura en aspectos como: el desarrollo, diseño y configuración de productos y procesos (Brabham, 2008; Schenk y Guittard 2011; Estelles-Arolas y González-Ladrón-De-Guevara..., 2012), resolución de problemas (Natalicchio et al., 2017), I+D y financiación (por ejemplo, crowdfunding) (Garrigos et al., 2014), desarrollo de encuestas, la investigación, la atención, la promoción, el seguimiento, el mantenimiento o los servicios de posicionamiento (Wang et al., 2019), la producción de anuncios e imágenes, la publicidad y el marketing promocional (Brabham, 2008), o incluso el seguimiento de evaluaciones o recomendaciones de productos, procesos, servicios, pruebas, imágenes o anuncios (Garrigos et al., 2014), por ejemplo, a través de contenidos generados por los usuarios para las redes sociales o los sitios web de las organizaciones (Brabham, 2008; Garrigos et al., 2014).

Estos procesos también se han realizado en áreas y dominios que van desde el turismo hasta el diseño de camisetas (Garrigós et al., 2014). En este sentido, Boudreau y Lakhani (2013) destacan la aplicación de procesos de crowdsourcing por múltiples industrias desde hace años.. Ejemplos son múltiples en áreas o situaciones como la resolución de problemas complejos en el contexto de la innovación cívica, como la movilidad urbana y los problemas energéticos, su uso diverso en la ayuda a desastres naturales y medioambientales, la atención

sanitaria, el comercio minorista, o para prestar servicios logísticos entre otros. Incidiendo en el Masscapital, Garrigós y Narangajavana (2015) observan el uso del Masscapital y las estructuras abiertas en empresas como Apple, Facebook, Google, Lego, Tripadvisor y Zara, mientras que Garrigós et al (2017b) observan su uso en Booking, y como esta empresa utiliza el Masscapital, a través del contenido de los usuarios como clave de su empresa. A su vez, podemos relatar el ejemplo de Wikipedia, que captura el Masscapital, utilizando la producción de la masa para crear su enciclopedia. Finalmente debemos relatar el trabajo de Garrigós et al (2012), quienes remarcan la relevancia de la Web 3.0 para capturar y aplicar la información de la masa, cuestión que puede realizarse de forma indirecta a través de la web ubicua, y desarrollos tecnológicos varios con el uso del Big Data, la minería de datos, la inteligencia artificial o el Internet de las Cosas

Conclusión

El Masscapital se configura como el recurso clave para el desarrollo de muchas organizaciones. En el actual entorno, las capacidades aportadas por la masa, tanto directamente por los individuos como a través de la web ubicua y las nuevas herramientas tecnológicas, se configuran como un elemento clave de competitividad. Ello implica la necesidad de atender a unas nuevas estructuras organizativas, que denominamos de Masscapital o “estructura organizativa abierta”, que sean capaces de recoger y potenciar ese Masscapital para las organizaciones.

En este trabajo, una vez definidas las principales características de diseño de estas estructuras, hemos planteado la labor de cómo gestionar estas nuevas estructuras, con objeto de potenciar el entorno ubicuo y ser capaz de captar, combinar, organizar y utilizar el Masscapital en las organizaciones. Consideramos vital crear las condiciones para atraer e integrar los conocimiento, habilidades, tareas o productos y servicios aportados por individuos internos y externos, en definitiva, el Masscapital, para ser más competitivos.

Esta gestión debe contener dos elementos clave. El primero es una gestión y configuración estructural, que incida en su diseño variable y abierto que permita la participación de agentes humanos y no-humanos y sea capaz de integrar ideas, pero también información, trabajo, dinero, experiencia, contenido u otros recursos físicos o virtuales; Para ellos es fundamental la creación de plataformas web internas y el acceso y conexión a redes sociales y otras plataformas multitudinarias. En segundo lugar, debemos gestionar los elementos y fundamentalmente el personal, tanto interno como externo, de esta estructura, dado que este personal es el que aporta el Masscapital. El objeto es gestionarlo para que sea capaz de promover, proveer y/o potenciar los conocimientos, habilidades, tareas, o incluso los productos y servicios más eficientes. Para ello debemos observar su participación flexible en el tiempo y espacio, e incidir en primer lugar en la atracción de este público, y en segundo lugar en la gestión del mismo en distintos tipos de tareas, en diversas áreas de la empresa, en distintos entornos organizativos, y observando a elementos relevantes como la dirección, gestión, comunicación y la motivación de personas, equipos y grupos observando las

características propias de motivación extrínseca e intrínseca, y sobre todo la relevancia de la ética en la gestión de la masa, dado el cambio profundo en la naturaleza de las relaciones laborales que nuestro enfoque plantea.

El trabajo también ha planteado la aplicación de estas estructuras en diversos entornos y organizaciones, observando cómo el Masscapital se ha configurado como el elemento clave del éxito de diversas empresas en todo el mundo

Los resultados de este trabajo pueden abrir a investigadores y profesionales nuevas perspectivas relacionadas con el nuevo paradigma laboral, el diseño organizativo establecido y su gestión. Ello es importante porque abre nuevas líneas de investigación, y nuevas oportunidades que deben aprovecharse para atender al nuevo marco competitivo. El trabajo, no obstante, viene limitado por la amplitud del planteamiento a desarrollar y la limitación de espacio de este capítulo. Planteamos para futuros trabajos observar con mayor profusión los diferentes elementos de gestión de la nueva estructura organizativa planteada, así como analizar empíricamente la bondad de nuevos métodos de dirección, gestión, comunicación y motivación del personal y del Masscapital

Agradecimientos

Los autores agradecen financiación por parte de la Universitat Politècnica de Valencia y la Universitat de Valencia

Referencias

- BAÑÓN-GOMIS, A. J., MARTÍNEZ-CAÑAS, R., & RUIZ-PALOMINO, P. 2015. Humanizing Internal Crowdsourcing Best Practices. In F. Garrigos, I., Gil & S. Estelles (Ed.) *Advances in crowdsourcing*: 105-117. Cham: Springer.
- BLOHM, I., ZOGAJ, S., BRETSCHNEIDER, U., & LEIMEISTER, J. M. 2018. How to manage crowdsourcing platforms effectively?. *California Management Review*, 60(2): 122-149.
- BOUDREAU K J, LAKHANI KR (2013) Using the crowd as an innovation partner. *Harvard Business Review* 91:61-69
- BRABHAM, DC (2008) Crowdsourcing as a Model for Problem Solving: An Introduction and Cases. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies* 14(1): 75-90
- CAPPA, F., ORIANI, R., PINELLI, M., & DE MASSIS, A. 2019. When does crowdsourcing benefit firm stock market performance?. *Research Policy*, 48(9), 103825.
- ESTELLÉS-AROLAS E, GONZÁLEZ-LADRÓN-DE-GUEVARA F (2012) Towards an integrated crowdsourcing definition. *Journal of Information Science* 38(2): 189-200
- GALDON JL, GARRIGOS F, GIL (2015) Improving hotel industry processes through crowdsourcing techniques. In: Egger R, Gula I, Walcher D (ed) *Open Tourism: Open Innovation, Crowdsourcing and Co-Creation Challenging the Tourism Industry*. Springer.

- GARRIGÓS-SIMÓN, F., CRUZ-ROS, S., Y, NARANGAJAVANA, Y. (2017). Dirección Estratégica de Empresas Turísticas. Editorial Síntesis, Madrid
- GARRIGOS-SIMON, F. J., GALDON, J. L., & SANZ-BLAS, S. (2017b). Effects of crowdvoting on hotels: the Booking. com case. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*.
- GARRIGOS F, GIL I, NARANGAJAVANA Y (2011) The impact of social networks in the competitiveness of the firms. In: Beckford AB, Larsen JP (eds) *Competitiveness: psychology, production, impact and global trends*. Nova Science Publishers, Inc, Hauppauge
- GARRIGOS-SIMON, F. J., & NARANGAJAVANA, Y. (2015). From crowdsourcing to the use of Masscapital. The common perspective of the success of Apple, Facebook, Google, Lego, TripAdvisor, and Zara. In *Advances in crowdsourcing* (pp. 1-13). Springer, Cham.
- GARRIGOS-SIMON FJ, NARANGAJAVANA Y, GALDÓN-SALVADOR JL (2014) Crowdsourcing as a Competitive Advantage for New Business Models. In *Strategies in E-Business*. Springer US. p 20-37
- NATALICCHIO, A., PETRUZZELLI, A. M., & GARAVELLI, A. C. 2017. Innovation problems and search for solutions in crowdsourcing platforms—A simulation approach. *Technovation*, 64: 28-42.
- OLDHAM G, DA SILVA D (2015) The impact of digital technology on the generation and implementation of creative ideas in the workplace. *Computers in human behavior* 42: 5-11.
- PEPPARD J, RYLANDER A (2006) From Value Chain to Value Network: Insights for mobile operators. *European Management Journal* 24 (2–3): 128–141
- POLLOK, P., LÜTTGENS, D., & PILLER, F. T. 2019. Attracting solutions in crowdsourcing contests: The role of knowledge distance, identity disclosure, and seeker status. *Research Policy*, 48(1): 98-114.
- PRAHALAD CK, RAMASWAMY V (2004) Co-Creating unique value with customers. *Strategy & Leadership* (32:3): 4-9
- SCHENK, E., & GUITTARD, C. 2011. Towards a characterization of crowdsourcing practices. *Journal of Innovation Economics*, De Boeck Supérieur, 1(7): 93-107.
- SCHENK, E., GUITTARD, C., & PÉNIN, J. 2019. Open or proprietary? Choosing the right crowdsourcing platform for innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 144:303-310.
- WANG, C., ZHAO, L., VILELA, A. L., & LIM, M. K. 2019. The evolution of Industrial Management & Data Systems over the past 25 years: A bibliometric overview. *Industrial Management & Data Systems*, 119(1): 2-34.

TikTok y Educación

TikTok & Education

Fernando J. Garrigos-Simon ^a, Yeamduan Narangajavana Kaosiri ^b, Silvia Sanz-Blas ^c, Daniela Buzova ^d

^aUniversitat Politècnica de Valencia, Valencia, España, fgarrigos@doe.upv.es; ^bUniversitat de València, Valencia, España, yenaka@uv.es; ^cUniversitat de València, Valencia, España, silvia.sanz@uv.es; ^dUniversitat de València, Valencia, España, daniela.buzova@uv.es

How to cite: Garrigos-Simon,F.J.; Narangajavana Kaosiri,Y.: Sanz-Blas,S.; Buzova, D. 2022. TikTok y Educación. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.16503>

Abstract

The current environment cannot be understood without attention to new information and communication technologies, and especially to the development of social networks. The latter are vital to understand all communication processes, and especially their uses are very relevant for the learning of the new generations.

This paper emphasizes the potential of using the social network TikTok in education. The paper observes the peculiarities of TikTok as a social network. In addition, it analyses some possible uses and benefits of this platform in education, in aspects related to the improvement of teachers' and students' learning (both inside and outside the classroom), and its effects especially on the improvement of students' motivation and learning, and in the change of educational paradigm towards Co-learning, Co-creation, or teaching through visual material. The paper also provides limitations of their use, and ideas of their practical application. The paper also provides insights into its practical application.

Keywords: TikTok, Micro-Videos, Education, Learning.

Resumen

El entorno actual no puede entenderse sin a atención a las nuevas tecnologías de información y comunicación, y en especial al desarrollo de las redes sociales. Estas últimas son vitales para entender todos los procesos de comunicación, y en especial sus usos son muy relevantes para el aprendizaje de las nuevas generaciones.

Este trabajo enfatiza en las potencialidades de la utilización de la red social TikTok en educación. El trabajo observa las peculiaridades de TikTok como red social. Además, analiza algunos posibles usos y bondades de dicha plataforma en educación, en aspectos relativos a la mejora del aprendizaje de profesores y estudiantes (tanto dentro como fuera de la clase), y sus efectos especialmente en la mejora de la motivación y el aprendizaje de alumnos, y en el cambio de paradigma educativo hacia el Co-learning, la Co-creación, o la enseñanza a través de material visual. El trabajo también proporciona limitaciones de su uso, e ideas de su aplicación práctica.

Palabras clave: TikTok, Micro-Videos, Educación, Aprendizaje.

Introducción

Con el continuo desarrollo de las tecnologías multimedia, y los nuevos avances e innovación de los medios de comunicación, cada vez más autores y profesionales de la educación abogan por el uso generalizado de nuevos métodos de comunicación en el aula. En especial, numerosos especialistas recomiendan una mayor utilización de las redes sociales en general, y métodos de comunicación multimedia.

En este contexto, múltiples profesores han desarrollado y aplicado variadas innovaciones utilizando y adoptando el uso de las redes sociales en educación. A su vez, diversos académicos, como los propios autores de este artículo, han desarrollado potencialidades de uso de redes sociales como Facebook (Estelles *et al.*, 2016; Garrigós *et al.*, 2015), Twitter (Garrigós *et al.*, 2016a, b; Oltra *et al.*, 2019) o Twitch (Garrigós *et al.*, 2022a, b) en el campo del aprendizaje y la educación.

Estos estudios observan la amplia adopción de las redes sociales en el área educativa, para la mejora de aspectos como la investigación, la educación y el aprendizaje tanto de profesores como de alumnos. Así, numerosos estudios muestran su utilidad para la mejora de aspectos como la obtención de información y generación de contenido, la accesibilidad y el aprendizaje auto-dirigido, profesional y continuo, la mejora de los estilos de aprendizaje, la motivación y el empoderamiento de alumnos, la mejora de las relaciones entre profesores-alumnos o entre instituciones educativas y su entorno, o en general para la mejora de la calidad educativa (Garrigós *et al.*, 2022a).

No obstante, otros estudios han observado también el lado oscuro de dichas redes sociales, no solo por sus efectos en los procesos de atención, concentración y educación de los alumnos (principalmente por el cambio en los procesos de aprendizaje y la utilización de información engañosa), sino también por su incidencia en la salud psíquica de los alumnos, la violación de la privacidad, o en los procesos de acoso y *bulling* a estudiantes y profesores.

Prosiguiendo con los estudios previos, el objetivo de este artículo es observar las potencialidades y aplicaciones de la red social TikTok en el ámbito educativo. Los resultados pueden ser convenientes para profesionales y para los propios estudiantes, dado que ayudan a observar diversos pros y contras de la utilización de esta red, además de observar posibles potencialidades y áreas en los que esta red puede ayudar en el proceso educativo.

1. TikTok y su uso en educación

La plataforma social TikTok, conocida como Douyin en China, y fundada en 2016, se ha convertido en una de las redes sociales con mayor crecimiento y popularidad en la actualidad (Huebner, 2022). Así Yélamos-Guerra *et al.*, (2022), en base a Brooks (2021), indican la consolidación de TikTok como el sitio web más visitado en 2021, superando incluso a Google y Facebook.

TikTok puede concebirse como una plataforma centrada en crear y compartir micro-videos (videos cortos de segundos o varios minutos) con la comunidad de TikTok (Zhu *et al.*, 2020). Las características claves de su popularidad han sido el haberse centrado en videos, igual que YouTube, pero con la peculiaridad de ser micro videos cortos. Además, TikTok ofrece a sus usuarios una forma rápida de crear y compartir una gran variedad de contenidos creativos. Para ello, la plataforma observa una interfaz de usuario sencilla, con funciones muy fáciles para la creación, edición e inclusión de opciones musicales y efectos especiales (música, sonidos, filtros, efectos, pegatinas y todo tipo de superposiciones) en los videos grabados. Los usuarios también pueden comentar y compartir el contenido con la comunidad de TikTok (Khlaif y Salha, 2021). Así, TikTok permite a todo el mundo ser un creador, animando a los usuarios a compartir sus expresiones creativas a través de estos videos. La aplicación tiene ciertas similitudes con Instagram, dado que la aplicación permite comentar y dar “me gusta (*like*)” a los videos, enviar mensajes directos a la gente y navegar fácilmente por la interfaz (Omar y Dequan, 2020). Los videos abarcan áreas muy diferentes (desde el baile y la cocina hasta la salud, la belleza, la comedia) (Yélamos-Guerra *et al.*, 2022); y su popularidad, amplia difusión global, y versatilidad, ha hecho que la plataforma presente momentos creativos grabados en todos los rincones del mundo, a través de teléfonos móviles. TikTok utiliza además un algoritmo específico, funcionando la plataforma con un gráfico de contenidos, en vez de con un gráfico social, hechos que le hacen muy popular entre los usuarios (Klug *et al.*, 2021; Isnaini y Fauzi, 2022). Finalmente, otra característica que define a la aplicación es que el video se repite continuamente hasta que el usuario decide “deslizar hacia arriba” para acceder al siguiente video, que el algoritmo elige (Huebner, 2022).

Dada su reciente irrupción (frente a las clásicas redes sociales), el potencial educativo de TikTok está relativamente ignorado en la literatura. Así, la mayoría de los estudios sobre innovación educativa se han centrado generalmente en otras redes sociales, como hemos apuntado previamente. No obstante, dada su popularidad, y especialmente su éxito entre el público juvenil, múltiples aplicaciones prácticas están siendo realizadas con mucha profusión en la actualidad. Algunas de ellas son además recogidas en diversos estudios aparecidos recientemente, que analizan su utilización y aplicación. Estos estudios se han realizado

observando su uso en campos como la educación física (Liao, 2021), educación de lenguas (Herlisya y Wiratno 2022), historia (Yélamos-Guerra *et al.*, 2022), educación en ciencias como la química (Hayes *et al.*, 2020), educación para la salud (Fratlicelli *et al.*, 2021), la educación en museos (Huebner, 2022) ..., o incluso para promocionar la comunicación del marketing de escuelas (Isnaini y Fauzi, 2022). Es más, tal y como remarcan Khlaif y Salha, (2021), hay cientos de ejemplos de todo el mundo que demuestran cómo los vídeos cortos en TikTok han sido utilizados por profesores de escuelas primarias y secundarias, así como de educación superior para enseñar una variedad de temas complejos.

Liao (2021) observa, además, que TikTok ha atraído la atención y la participación de una amplia gama de estudiantes con una forma novedosa de "música + vídeo + social" tras su salida al mercado, siendo favorecido por la comunidad estudiantil. Dado ello, y especialmente tras su importante difusión, carácter rompedor, y popularidad tras la pandemia, consideramos que la aplicación de vídeos cortos en la enseñanza, y en especial en la enseñanza práctica, debe observarse como un elemento innovador, audaz y necesario.

2. Uso de TikTok para la mejora en la educación de los alumnos

Tal y como remarcan Espuny *et al.* (2011), el uso de recursos como textos, imágenes, videos y audios favorecido por las herramientas de las redes sociales en general, ayuda a combinar la información y la educación con el entretenimiento, aspecto que se traduce en un incremento del compromiso con el proceso de aprendizaje, la promoción de la colaboración entre estudiantes, el autoaprendizaje efectivo y la creatividad. Este hecho se ve potenciado con el uso de TikTok, por sus características peculiares. En este epígrafe vamos a desarrollar algunos aspectos y potencialidades derivados del uso de TikTok. Observaremos también algunos efectos negativos, aunque no es este el objetivo primordial del estudio.

2.1. Usos y potencialidades positivos del uso de TikTok en educación

Nuestra propuesta incide específicamente en la incidencia positiva del TikTok en potenciar las siguientes áreas:

Comprensión e interiorización de la información por parte de los alumnos. El uso de TikTok puede facilitar la educación, al ayudar a mejorar la comprensión de la información y la interiorización de esta. En este sentido, Zhu *et al.*, (2020) observan que los usuarios de TikTok prefieren que la presentación y el formato de los micro-videos se correspondan con su comprensión de términos difíciles o de la jerga. Así, y de acuerdo con el enfoque de narración de historias (*narrative story-telling approach*), crecientemente adoptado para la diseminación de contenidos y la mejora de la comunicación, contenidos como los dibujos animados y los documentales pueden ayudar tanto a mejorar demostraciones, como a crear una sensación de estar "en el momento", y a estimular la emoción compartida (en comparación con las presentaciones orales y el texto plano, que pueden preferirse para otros usos). Además, el uso de TikTok puede proveer de nuevas perspectivas, aparte de la del educador específico, aspecto que puede enriquecer el aprendizaje. Es además importante,

porque enfatiza en la perspectiva o la forma de pensar no del educador, sino del alumno, mejorando con ello su comprensión e interiorización de contenidos. En este sentido TikTok puede usarse para mejorar la adquisición de información, y la generación y distribución de contenido por y para los alumnos. Ello ayuda a desarrollar nuevos potenciales pedagógicos y a catalizar el cambio social a través de un mayor repertorio de prácticas digitales. Isnaini y Fauzi (2022) manifiestan también que TikTok favorece el entretenimiento (por el uso de palabras, lugares, objetos, comportamientos), la interacción (o encuentro entre personas), el “*Trendines*” (contenidos que son tendencia), y la personalización, favoreciendo a su vez la obtención de información exacta, precisa y actualizada. A su vez, TikTok puede ayudar a resaltar los conocimientos clave que deben interiorizarse, o lo que es lo mismo, expresar con mayor claridad los puntos de conocimiento importantes. En este sentido, y siguiendo a Liao (2021), los profesores pueden grabar cada punto de conocimiento en breves videos para mostrar a los estudiantes, y los estudiantes también pueden aprender lo que no saben viendo videos cortos. A ello podríamos sumar la posibilidad de promover la creación por parte de los alumnos de videos sobre los aspectos clave a aprender, favoreciendo la comprensión e interiorización de los mismos. Así, siguiendo a Khlaif y Salha (2021), la aplicación permite a los jóvenes producir videos educativos que tratan temas complejos de matemáticas, física y química-- temas que, de otro modo, podrían resultar aburridos para estudiantes.

Mejora de la eficiencia en la adquisición (tiempo, cantidad de contenidos, habilidades varias) de conocimientos. El uso de TikTok puede mejorar la situación de la educación tradicional, caracterizada esencialmente por una calidad relativamente atrasada. Ello es posible al ayudar a mejorar no solo dicha calidad de enseñanza, al mejorar la comprensión e interiorización de la información, sino también el propio proceso de interiorización de esta información. En este sentido, su uso puede promover que los estudiantes dominen y completen las tareas de aprendizaje en menos tiempo, a la vez que maximizan la adquisición de información y conocimientos e información, y el desarrollo de otras habilidades y capacidades. Ello puede incidir en que dicha educación sea más fructífera y eficiente, al desarrollar más capacidades e incorporar mayores contenidos en menos tiempo. Por ejemplo, e incidiendo no tanto en el tiempo sino en el desarrollo de otras capacidades y habilidades, el estudio empírico de Yélamos-Guerra *et al.* (2022) concluye indicando que la utilización de redes sociales con fines educativos puede ser muy útil, porque, además de contribuir a aumentar la interiorización de los contenidos que se enseñan, puede conducir a la mejorar de las habilidades de investigación y las capacidades de los estudiantes. Por ejemplo, en su estudio, observaron que el 75,3% de los alumnos afirmaron que mejora las habilidades de investigación y el 87% que mejora las capacidades de los estudiantes (fomentando especialmente las habilidades orales y de trabajo en equipo de éstos).

Desarrollo en equipo virtual, Co-creación y Co-learning. Cambio de paradigma educativo. Entre las nuevas habilidades, es vital el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo virtual, así como la Co-creación, y el *Co-learning*, aspectos todos ellos básicos en el

contexto actual para mejorar los procesos de aprendizaje. Este *Co-learning*, o aprendizaje conjunto entre los distintos individuos, puede observarse como una forma similar al *Crowdlearning* observado por Llorente *et al.* (2015), a través del uso del *Crowdsourcing* (generación de contenido por la masa a través de internet) para promover procesos de generación y compartimiento de contenido y conocimiento de los alumnos y optimizar los procesos de enseñanza en el aula o fuera de ella. Así Kumar *et al.* (2018) remarcan la potencialidad de las redes sociales para la discusión y el “*Crowdsourzed learning*”, con respuestas a cuestiones justo a tiempo por parte los miembros del sitio, aprovechando aportaciones de la multitud a través de un aprendizaje informal. En este aspecto creemos que TikTok puede tener un papel fundamental. Estos procesos atienden a la relevancia actual de la democratización de los medios de comunicación, y con ello a la necesidad de atender a un cambio de paradigma de la educación. Ésta debe observar un mayor desarrollo en la democratización de la producción, distribución e incluso coordinación de la información y contenido educativo, impulsado todo ello por el desarrollo del crowdsourcing en la sociedad, y la generación de contenidos en las redes sociales. En este sentido, Rach y Lounis (2021) indican que TikTok ayuda a que la atención de los estudiantes se desplace hacia un tipo de entorno de aprendizaje más democratizado. Este aspecto es esencial, dado que esta democratización permite el uso de la Co-creación de contenido. Este postulado es remarcado por Huebner (2022), quien indica la necesidad de un cambio de perspectiva, que pivote desde la generación y compartimiento de contenido producido por el profesor (o en el caso de su trabajo particular, por el museo), a un contenido generado por el alumno (en su caso el visitante de ese museo), siguiendo una aproximación cada vez más relevante que remarca más la participación y Co-creación del alumno en el proceso educativo, y la importancia de integrar la teoría en la práctica.

Mejora de la eficiencia de la adquisición de conocimientos a través de la mejora del interés, la motivación y la actitud de los estudiantes. La eficiencia en el proceso de interiorización de información también se ve reforzada al mejorar el interés, la motivación y el comportamiento de los estudiantes. El desarrollo de medios de aprendizaje a través de vídeos educativos utilizando TikTok está considerado como una buena alternativa para los profesores, y así es considerado por los alumnos, atendiendo a Ichsan y Ulya (2021) dado que dichos alumnos califican éste como un método nuevo e interesante. Incidiendo en las sensaciones y comportamientos de los estudiantes, contenidos que incorporan formatos como música de fondo, idioma, duración y subtítulos puede no solo incentivar la atención, sino ser un factor de motivación para aumentar el tiempo de visionado, y por tanto de aprendizaje, mejorando el proceso de comunicación y recepción de la información (Connelly *et al.*, 2011). Observando la motivación, esta es fundamental porque ayudar a una mejor comprensión del contenido, facilitando con ello el aprendizaje (Garrigós *et al.*, 2022a). Omar y Dequan (2020), remarca que la motivación se potencia, dado que las personas pueden ejercer tres tipos de comportamiento en su uso, actuando como consumidores, participantes o creadores; hecho que se añade al carácter de humor y entretenimiento de la aplicación, la promoción en ella de

la comedia y el uso de narrativas predeterminadas a través de *hashtags*, retos propuestos, o “memes” y mímica cómica a canciones o diálogos (Huebner, 2022). Observando la incidencia en el interés, Hayes *et al.*, (2020), en su estudio en la enseñanza de química, concluyen que los alumnos aprendían de los videos, mejorando con ello el interés por los temas tratados. Además, los resultados de Liao (2021) mostraron que la aplicación del software de vídeo corto TikTok a la enseñanza de la educación física mejoraron el interés de los estudiantes por la enseñanza de la educación en un 26%, así como la propia calidad de dicha educación en un 30%. A su vez, los resultados de Yélamos-Guerra *et al.*, (2022) en un estudio empírico en educación en historia, demuestran no solo una gran aceptación de su uso, sino su incidencia en una fructífera y efectiva motivación e implicación de los alumnos, hecho que se traduce en un mejor aprendizaje.

Fortalecimiento de conocimientos considerados interesantes por el alumno.

Atendiendo a Liao (2021), con TikTok los usuarios pueden interactuar con otras personas al otro lado de la pantalla en la zona de comentarios de los vídeos que les interesan. Además, la plataforma ayuda y favorece el reunir a gente con intereses comunes. Ello es así dado que TikTok adopta un mecanismo de empuje recomendado por algoritmos, que puede basarse en tecnología de motor de recomendación, utilización de *big data* para localizar los intereses de los usuarios basándose en la información personal de los usuarios y los registros de clics anteriores, y el empuje de vídeos similares relacionados con una determinada frecuencia. La característica descentralizada del algoritmo de recomendación hace que la distribución de contenidos en TikTok sea muy selectiva, la actuación sea más fácil para la gente que la aprecia, y con ello el creador de contenido esté más dispuesto a continuar después de recibir la atención y la estimulación de los visitantes. Al mismo tiempo, los visitantes se ven empujados inconscientemente a encontrar el siguiente estímulo después de ver un vídeo. Ello puede potenciar una de las características asociadas a las redes sociales, al ayudar a mejorar la generación y la difusión de conocimientos y habilidades entre usuarios con ambiciones y rasgos similares (Khlaif y Salha, 2021).

Mejora del recuerdo de la información. Además de mejorar la eficiencia del proceso de interiorización de información, y la cantidad y calidad de información adquirida, TikTok puede reforzar y aumentar la interiorización de conocimientos, al promover el recuerdo de los mismos. Así, profundizando y desarrollando lo apuntado por Liao (2021), la creación de videos cortos por parte de profesores y alumnos, unida a la repetición continua de determinados videos breves de TikTok puede fortalecer la memoria y prevenir el olvido, dado que estos videos pueden permitir a su vez tanto el repaso (los alumnos pueden ver y repasar repetidamente los videos clave) como la interactividad, ya que tanto alumnos como profesores pueden debatir e interactuar en la zona de comentarios del video. La mejora en la probabilidad de recordar lo aprendido también es enfatizada por Yélamos-Guerra *et al.* (2022). En este sentido, en su estudio empírico el 88,4% de los alumnos afirmaron que su proyecto, utilizando TikTok, aumentaba la probabilidad de recordar lo que habían aprendido.

Mejora de las bases para la educación continua o para toda la vida. Las características propias de los modernos medios de comunicación, y en especial la amplitud, la oportunidad, y la intuición observada por las redes sociales, no solo pueden ayudar a la mejora de la precisión de la comunicación de la enseñanza (Liao, 2022), sino que también pueden promover y cultivar las capacidades y competencias de los estudiantes, ayudando a sentar las bases de la educación continua o para toda la vida. En este sentido, los resultados de Yélamos-Guerra *et al.* (2022), indicaron que más del 90% de los alumnos apoyaron el deseo de repetir el proyecto de uso de TikTok en el aula, y la utilidad de aplicar dicha actividad en otros cursos. Esta perspectiva es también apoyada por Hayes *et al.* (2020), quienes añaden que TikTok permite que los estudiantes sean más activos en su aprendizaje usando la aplicación como una herramienta en el aula o como parte de una tarea en casa. Finalmente, Yang (2020), en un estudio sobre el uso de TikTok para el aprendizaje de inglés, concluyeron, que una mayoría de los participantes querían utilizar TikTok posteriormente para aprender más allá del aula. El trabajo auto-dirigido y el aprendizaje continuo para toda la vida (para alumnos, adultos, o todo tipo de profesionales) es fundamental al permitir que el alumno tenga control sobre lo que aprende y cómo lo aprende, permitiendo la autonomía y la colaboración, y TikTok puede ser una plataforma útil, al utilizar mucho la creatividad y contenido corto y visual. El aprendizaje continuo, auto-dirigido o durante toda la vida es esencial en el nuevo entorno (Staud Willet y Carpenter, 2021), tanto para los educadores como los profesionales, dada la mayor complejidad y dinamicidad del propio entorno y de la educación. En este marco tal y como remarcan Garrigós *et al.* (2022a) las tecnologías digitales pueden ayudar a auto-dirigir el aprendizaje, conectar con colegas más allá de sus escuelas (construir relaciones, desarrollar redes y comunidades, ganar apoyo emocional y reducir sentimiento de aislamiento profesional), además de mejorar sus capacidades, al facilitar un aprendizaje justo a tiempo. TikTok es también una herramienta útil en este campo, permitiendo además un aprendizaje continuo, de forma visual y entretenida.

Otros aspectos. Tal y como remarcan Khlaif y Salha (2021) estudios recientes han reconocido el potencial de TikTok para enseñar diferentes temas y compartir valores, principios y habilidades. En este sentido, estos autores observan que los vídeos cortos de TikTok están cambiando la **forma de enseñar y aprender habilidades** entre personas con atributos similares al permitir nuevas formas de comunicación a través de **materiales visualmente atractivos**. Esto supone otro cambio de paradigma, hacia un aprendizaje más visual, siguiendo la tendencia del desarrollo de las redes sociales, desde plataformas donde la comunicación predominante era la escrita, hacia una comunicación donde otros elementos, principalmente visuales, cobran más relevancia. Siguiendo a Garrigós *et al.* (2022a), igual que otras redes sociales como Twitch, consideramos que TikTok puede ser útil para **eliminar barreras de localización y tiempo** en la educación, aspecto importante en la educación con tecnologías virtuales. Estas propiedades pueden ayudar a eliminar barreras, por ejemplo, a personas con discapacidad, ayudándoles a mejorar su participación en actividades educativas, además de mejorar sus relaciones sociales y su empoderamiento; y lo mismo para

profesionales u otras personas con horarios restringidos que puedan limitar su asistencia a una educación presencial tradicional. A su vez, e igual que señalaron Garrigós *et al.* (2022a) para el caso de Twitch, la utilización de TikTok puede **complementar otras metodologías de enseñanza como la metodología de aprendizaje invertido** (“*flipped classroom o flipped learning*”) en el desarrollo de la didáctica, ayudando a generar nuevas formas de enseñar y aprender para los estudiantes al potenciar elementos como la indagación, autonomía, la colaboración y trabajo en equipo y la motivación para trabajar los contenidos de cada asignatura. La utilización por parte del profesor que comparte el contenido propio, puede ayudar a **mejorar la confianza en dicho profesor**, mientras que la utilización de figuras públicas puede ser aplaudida, reconocida y valorada por parte de los estudiantes (Zhu *et al.*, 2020). Obviamente, a ello se añade la potencialidad de TikTok para la **capacitación, desarrollo profesional y emocional, y el aprendizaje continuo de los profesores**, que pueden actuar como generadores, compartidores y receptores de conocimiento, y potenciar las relaciones en redes con colegas y expertos .

2.2. Aspectos negativos del uso de TikTok en educación

Las redes sociales en general, tienen también limitaciones y efectos negativos que pueden afectar a la educación. Aunque el propósito de este trabajo no es tanto resaltar esos aspectos negativos, que dejamos a otros posibles desarrollos, creemos relevante enfatizar en algunos de ellos, centrándolos en las limitaciones de los profesores, y en las limitaciones del uso de TikTok para los alumnos.

Limitaciones de los profesores. Yélamos-Guerra *et al.* (2022) remarcan la limitación que supone la brecha, fundamentalmente generacional, que existe entre los denominados “nativos digitales”, y los que tienen “**tecnofobia**” (debida fundamentalmente a la falta de formación en recursos digitales). Esta tecnofobia, observada por un gran número de profesores, conduce a que estos se centren en el uso de mecanismos de enseñanza más tradicionales, reduciendo la creatividad de los alumnos y conduciéndoles a posiciones pasivas por parte de los estudiantes. Obviamente, la tecnofobia también puede ser un impedimento en la participación de diversos alumnos, especialmente aquellos de edades más avanzadas. A ello se une la **falta de capacitación** de múltiples profesores, no solo al uso específico de estas nuevas herramientas, sino a la comprensión del cambio de la concepción misma del proceso de enseñanza que el desarrollo de estas herramientas está produciendo, aspecto que incide tanto en la cantidad como en el propio uso que se puede dar a estas herramientas.

Limitaciones para los alumnos. Atendiendo a Liao (2021) la penetración a gran escala de TikTok ha cambiado en gran medida la experiencia cognitiva de los estudiantes, **perturbando a su vez su estudio** en la vida real y su vida. En este sentido, TikTok puede conducir a los estudiantes adictos a él a un “enorme **carnaval de entretenimiento**”. Ello es explicado por Liao (2021) dado que, en este proceso, una estimulación corta, plana, rápida y fuerte puede reducir el umbral de los estudiantes para obtener placer, haciendo que estos gradualmente se **acostumbren a obtener la satisfacción “en la punta de los dedos”** durante

el proceso de uso de TikTok. Ello, puede ser negativo, dado que en cierta manera puede eliminar la autodisciplina de alta intensidad, así como el pensamiento profundo de las cosas, que son requeridos para el trabajo duro en la realidad. A su vez, como remarcan Ichsan & Ulya (2021), debe observarse también el **efecto de distracción** de demasiados efectos visuales, música complicada, o la ineficiencia en la adquisición de conocimiento, o en el proceso de comunicación si el alumno recuerda el formato en vez de la propia información, por ejemplo, tras el uso de animaciones. Además, la inmersión que TikTok produce principalmente en jóvenes y estudiantes, les hace **consumir su tiempo**, parte del cual debería estar dedicado al conocimiento y otros aspectos más relevantes de la vida real. Finalmente, como señala Yélamos-Guerra *et al.* (2022), los estudiantes pueden **no estar familiarizados o negarse** a utilizar las redes sociales en general y TikTok en particular.

Conclusión

En el actual entorno, el uso de las nuevas tecnologías y las redes sociales pueden considerarse como elementos clave para la mejora de la educación. En especial, el uso de TikTok se conforma como una herramienta muy interesante, dada su popularidad y sus características distintivas.

En este trabajo hemos observado especialmente la incidencia de TikTok en la enseñanza, resaltando aspectos positivos de su uso, aspectos que pueden guiar el empleo de esta técnica por parte de docentes u otros profesionales de la educación. En concreto hemos remarcado su incidencia en: la mejora de la comprensión e interiorización de información por parte de los alumnos; en la mejora en la eficiencia en la adquisición (tiempo, cantidad de contenidos, habilidades varias) de conocimientos directamente; en el desarrollo específico de una mejor profundización en el cambio de paradigma educativo, con el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo virtual, la Co-creación y el Co-learning; en la mejora de esta eficiencia a través de la mejora del interés, la motivación y la actitud de los estudiantes; en el fortalecimiento de conocimientos considerados interesantes por el alumno; en la mejora del recuerdo de la información; en la mejora de las bases para la educación continua o para toda la vida; y en otros aspectos como su impacto en el cambio en la forma de enseñar y aprender habilidades, a través de material más visual; por su efecto en la eliminación de barreras de localización o temporales a la enseñanza; por su complemento de otras metodologías docentes; por su incidencia en la mejora de la confianza sobre el profesor; o por la mejora en la capacitación, desarrollo profesional y emocional, y el aprendizaje continuo de los profesores.

Atendiendo a aspectos negativos, el trabajo remarca varias limitaciones y diversas consecuencias del uso de TikTok. Entre ellas incide en limitaciones de los profesores para el uso de estas herramientas, derivadas de la posible tecnofobia, o su falta de capacitación para usarla o extraer de ella los principales efectos positivos. El trabajo también remarca diversas consecuencias perjudiciales para los alumnos del uso de esta herramienta, por su impacto y perturbación en los procesos de aprendizaje, estudio y la capacidad cognitiva de estos alumnos, por sus efectos en el consumo de tiempo y la distracción a los estudiantes, o limitaciones asociadas a la negación de los alumnos a su uso.

Los resultados remarcan sobretodo múltiples potencialidades que se puede abrir con la observación de TikTok y su uso en educación. Ante ello, consideramos fundamental que los educadores integren más las redes sociales en la educación, y desarrollen estrategias de intervención didácticas y de uso de estas y otras nuevas herramientas tecnológicas. Estas acciones son clave para poder conseguir una transición más rápida hacia el uso de las nuevas potencialidades que proveen las redes sociales para la mejora del aprendizaje y la educación en el entorno actual, y sobre todo hacia una transición más rápida a una mejor comprensión y entendimiento del cambio de paradigma que supone el desarrollo de las nuevas tecnologías en la forma de enseñar y aprender. Específicamente consideramos muy relevante el uso de esta y otras aplicaciones de una forma intensiva, que promueva, sobretodo, la participación y Co-creación de contenido por parte del alumno (por ejemplo, de los aspectos más relevantes o complicados de entender), y el uso de éste para mejorar el aprendizaje a través de la inclusión e integración de la teoría en la práctica. Por ejemplo, los alumnos pueden con esta y otras aplicaciones crear y compartir sus propios videos para interiorizar, comprender y recordar mejor los diversos objetos de aprendizaje, recreando con objetos sonoros y contenido visual sus interpretaciones de los temas de estudio más importante o difícil de asimilar, y utilizando el humor para crear grabar y compartir nuevas perspectivas que ayuden a su vez a motivar y a aprender a sus compañeros de forma eficaz.

Este estudio viene limitado por restricciones de espacio, así como por el carácter teórico de la revisión de la literatura efectuada. Consideramos necesarias posteriores investigaciones, que apliquen el uso de TikTok en el aula, y estudien empíricamente las repercusiones teóricas que hemos desarrollado, y sus efectos en aspectos como la satisfacción o el aprendizaje de los alumnos. A su vez, estudios comparativos con la aplicación de otros medios sociales podrían visualizar las bondades y usos de esta y otras redes sociales. Estos estudios se pueden realizar en distintas materias educativas, dirigidos a distintos tipos de “alumnos”, o en diferentes ámbitos geográficos, hechos que permitirán dilucidar de forma más precisa las bondades y elementos negativos de esta red social en particular.

Agradecimientos

Los autores agradecen financiación por parte de la Universitat Politècnica de Valencia y la Universitat de Valencia .

Referencias

- BROOKS, K. J. (2021, December 23). TikTok tops Google as the most visited website on the internet. CBS News. Retrieved June 5, 2022, from <https://www.cbsnews.com/news/tiktok-google-facebook-social-media-internet/>
- CONNELLY, B. L., CERTO, S. T., IRELAND, R. D., & REUTZEL, C. R. (2011). Signaling theory: A review and assessment. *Journal of Management*, 37(1), 39-67.

- ESPUNY, C., GONZÁLEZ, J., LLEIXÀ, M., & GISBERT, M. (2011). Actitudes y expectativas del uso educativo de las redes sociales en los alumnos universitarios. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 8(1), 171–185.
- ESTELLES MIGUEL, S., GARRIGÓS SIMÓN, F. J., NARANGAJAVANA, Y., ALBARRACÍN GUILLEM, J. M., & PALMER GATO, M. E. (2016, July). El uso de Facebook para mejorar la educación en la Asignatura Cultura Organizacional. In *In-Red 2016. II Congreso nacional de innovación educativa y docencia en red*. Editorial Universitat Politècnica de València.
- FRATICELLI, L., SMENTEK, C., TARDIVO, D., MASSON, J., CLÉMENT, C., ROY, S., ... & CARROUEL, F. (2021). Characterizing the Content Related to Oral Health Education on TikTok. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 13260.
- GARRIGÓS SIMÓN, F. J., NARANGAJAVANA, Y., & ESTELLES MIGUEL, S. (2022a) Twitch y su uso en educación. In *INNODOCT/21. International Conference on Innovation, Documentation and Education* (pp. 689-698). Editorial Universitat Politècnica de València.
- GARRIGÓS SIMÓN, F. J., NARANGAJAVANA, Y., SANZ, S., & BUZOVA D.. (2022b). Uso de Twitch en la educación en áreas empresariales y en informática. In *INNODOCT/21. International Conference on Innovation, Documentation and Education* (pp. 699-711). Editorial Universitat Politècnica de València.
- GARRIGOS-SIMON, F. J., OLTRA, J. V., MONTESA-ANDRES, J. O., NARANGAJAVANA, Y., & ESTELLÉS-MIGUEL, S. (2015). The use of Facebook and Social Networks to improve Education. *Dirección y Organización*, (55), 4-10.
- GARRIGÓS SIMÓN, F. J., OLTRA GUTIÉRREZ, J. V., NARANGAJAVANA, Y., & ESTELLES MIGUEL, S. (2016,a, July). Ventajas y usos de Twitter, como herramienta de mejora de la educación universitaria. In *In-Red 2016. II Congreso nacional de innovación educativa y docencia en red*. Editorial Universitat Politècnica de València.
- GARRIGÓS SIMÓN, F. J., OLTRA GUTIÉRREZ, J. V., NARANGAJAVANA, Y., & ESTELLES MIGUEL, S. (2016,b, October). Measuring the Use of Twitter in Education. The International Academic Forum (IAFOR).
- HAYES, CLARE, STOTT, KATHERINE, LAMB, KATIE AND HURST, GLENN (2020), ““Making every second count”: Utilizing TikTok and systems thinking to facilitate scientific public engagement and contextualization of chemistry at home”, *The Journal of Chemical Education*, 97(10), 3858–3866.
- HERLISYA, D., & WIRATNO, P. (2022). Having Good Speaking English through Tik Tok Application. *Journal Corner of Education, Linguistics, and Literature*, 1(3), 191-198.
- ICHSAN, F., & ULYA, I. (2021). Developing Educative Tik Tok Content as Writing Teaching Media of Hortatory Exposition Text. *Konferensi Ilmiah Pendidikan*, 1(1), 419-428.
- ISNAINI, M., & FAUZI, A. (2022). Islamic Boarding School Marketing Communication and Da'wah Through Tik-Tok. *Dakwatuna: Jurnal Dakwah dan Komunikasi Islam*, 8(2), 180-192.
- KHLAIF, Z. N., & SALHA, S. (2021). Using TikTok in Education: A Form of Micro-learning or Nano-learning?. *Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences*, 12(3), 213-218.

- KLUG, D., QIN, Y., EVANS, M., & KAUFMAN, G. (2021, June). Trick and please. A mixed method study on user assumptions about the TikTok algorithm. In *13th ACM Web Science Conference 2021* (pp. 84-92).
- KUMAR, P., GRUZD, A., HAYTHORNTHWAITE, C., GILBERT, S., ESTEVE DEL VALLE, M., & PAULIN, D. (2018). Learning in the wild: Coding Reddit for learning and practice. In *Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences*.
- LIAO, Y. (2021, September). Application of Tik Tok in Physical Education. In *2021 4th International Conference on Information Systems and Computer Aided Education* (pp. 955-959).
- LLORENTE, R., MORANT, M., & GARRIGOS-SIMON, F. J. (2015). Crowdlearning, applying social collaboration in higher education. In *International Conference–New Perspectives In Science Education, 4*. (pp. 256-260). Pixel, Florence. Italy.
- OLTRA GUTIÉRREZ, J. V., GARRIGOS SIMÓN, F., NARANGAJAVANA, Y., & MONTESA ANDRÉS, J. (2019, May). Uso de Twitter en docencia: estudio bibliométrico. In *INNODOCT/18. International Conference on Innovation, Documentation and Education* (pp. 929-938). Editorial Universitat Politècnica de València.
- OMAR, BAHYAH AND DEQUAN, WANG (2020), ‘Watch, share or create: The influence of personality traits and user motivation on TikTok mobile video usage’, *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14:4, pp. 121–37.
- RACH, M., & LOUNIS, M. (2021). The focus on students’ attention! Does TikTok’s edutok initiative propose an alternative perspective to the design of institutional learning environments? In T. Antipova (Ed.), *Integrated Science in Digital Age 2020* (pp. 241–251). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49264-9_22
- STAUDT WILLET, K. B., & CARPENTER, J. P. (2021). A tale of two subreddits: Change and continuity in teaching-related online spaces. *British Journal of Educational Technology*, 52(2), 714-733.
- YANG, H. (2020). Secondary-school students’ perspectives of utilizing TikTok for English learning in and beyond the EFL classroom. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Education Technology and Social Science (ETSS 2020)*, 162-183.
- YÉLAMOS-GUERRA, M. S., GARCÍA-GÁMEZ, M., & MORENO-ORTIZ, A. J. (2022). The use of Tik Tok in higher education as a motivating source for students. *Porta Linguarum Revista Interuniversitaria de Didáctica de las Lenguas Extranjeras*, (38), 83-98.
- ZHU, C., XU, X., ZHANG, W., CHEN, J., & EVANS, R. (2020). How health communication via Tik Tok makes a difference: A content analysis of Tik Tok accounts run by Chinese provincial health committees. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 192.



PORTUGUÊS

Viver com dislexia sob o olhar de não disléxicos: suporte face à perturbação de aprendizagem específica

Living with dyslexia as seen by non-dyslexics: support in the face of specific learning disability

^aCatarina Mangas , ^bJenny Sousa 

^aCICS.NOVA.IPLeiria, CI&DEI, ESECS, Politécnico de Leiria, catarina.mangas@ipleiria.pt;

^bCICS.NOVA.IPLeiria, CI&DEI, ESECS, Politécnico de Leiria, jenny.sousa@ipleiria.pt.

How to cite: Mangas, C.; Sousa, J. 2022. Viver com dislexia sob o olhar de não disléxicos: suporte face à perturbação de aprendizagem específica. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15731>

Abstract

As a specific learning disability, dyslexia affects reading and writing, which affects the subject's performance in many areas of life in society. In addition to the difficulties intrinsic to the disorder, people with dyslexia are often confronted with the way in which the people who live with them react and welcome functional diversity. The qualitative, exploratory-descriptive research aimed to explore the views of dyslexic adults on social support and the attitudes of their relatives, peers and teachers. The results show that there is still a lot of ignorance and a lack of support from those around people with dyslexia in their multiple daily life contexts, and most of the negative references focus on the depreciative and negligent attitudes of teachers.

Keywords: *Specific Learning Disorder; Dyslexia; Social support; Attitudes*

Resumo

Enquanto perturbação de aprendizagem específica, a dislexia afeta a lecto-escrita, o que condiciona o desempenho do sujeito em múltiplas áreas da vida em sociedade. Para além das dificuldades intrínsecas à perturbação, as pessoas com dislexia vêem-se, muitas vezes, confrontadas com a forma como as pessoas que com elas convivem reagem e acolhem a diversidade funcional. Neste sentido, a investigação qualitativa, de tipo exploratório-descritivo, procurou conhecer a perspetiva de adultos disléxicos sobre o suporte social e as atitudes das pessoas que com elas convivem, nomeadamente familiares, pares e professores. Os resultados mostram que ainda há muito desconhecimento e falta de acompanhamento por parte dos que rodeiam as

peças com dislexia, nos seus múltiplos contextos de vida diária, sendo que a maior parte das referências negativas se foca nas atitudes depreciativas e negligentes dos professores.

Palavras-chave: *Perturbação de Aprendizagem Específica; Dislexia; Suporte social; Atitudes*

Introdução

As Perturbações de Aprendizagem Específicas (PAE) verificam-se quando a capacidade de compreender ou processar informação se encontra afetada em áreas como a leitura (precisão, ritmo, fluência e compreensão), a escrita (ortografia e organização textual) e a matemática (sentido de número, compreensão ou memorização de factos aritméticos, cálculo e raciocínio matemático) (APA, 2014).

Quando a perturbação acontece na área da leitura, designa-se por dislexia, termo que tem sido definido por diversos autores nacionais (Moura, Pereira e Simões, 2018; Pinto e Fernandes, 2015) e internacionais (Shaywitz e Shaywitz, 2022; Snowling, Hulme e Nation, 2020). Apesar da falta de consenso entre as definições, é possível encontrar alguns denominadores comuns. Segundo os autores, dislexia é uma dificuldade com origem neurobiológica que acontece em sujeitos que possuem inteligência, motivação e escolaridade consideradas necessárias à aprendizagem da leitura e da escrita. No entanto, a precisão, ritmo e fluência na decifração de palavras encontra-se afetada, o que conduz a uma fraca compreensão leitora e a uma escrita empobrecida.

Apesar da dislexia se manifestar nos primeiros anos de vida, fase em que se evidencia, principalmente, no contexto escolar, esta é uma dificuldade permanente, reflexo da articulação de uma pluralidade de fatores, nomeadamente culturais, pedagógicos, emocionais, económicos, sociais, entre outros, que, não sendo causadores de dislexia, podem ser mais ou menos favoráveis ao desempenho do sujeito em tarefas de leitura e escrita.

Em jovens e adultos com dislexia verifica-se, portanto, um historial de dificuldades que surgem na infância, mas que persistem ao longo da vida do indivíduo (Jiménez et al., 2004). A leitura vai, ainda assim, melhorando, embora continue a ser lenta e pouco fluente, o que exige esforço e muitas horas de dedicação a esta tarefa, quando extritamente necessária, o que gera, frequentemente, uma fadiga extrema, prejuízos emocionais e um sacrifício da vida pessoal, social e, até, profissional (Abreu, 2012; Mangas, 2012).

Face às dificuldades, o suporte dado pelos que convivem com sujeitos disléxicos, nos mais variados contextos, tem um papel relevante no seu processo de adaptação e inclusão, sendo um elemento fulcral na manutenção da integridade psicossocial (Fachado et al., 2007). Este, reforça a sensação de estima, valorização, disponibilidade e aceitação como membro de um grupo social (Durá e Garcés, 1991), o que contribuiu para a redução do impacto negativo de certos acontecimentos e vivências (Baptista, Baptista e Torres, 2006).

O suporte social e a eficácia das relações interpessoais estabelecidas com as pessoas mais próximas do indivíduo têm, portanto, efeitos diretos sobre o bem-estar físico e mental do sujeito dentro da sua comunidade (Durá e Garcés, 1991; Fernández, 2005). Jovens e adultos com dislexia que tenham um suporte pedagógico especializado, que valorize as suas capacidades, incrementalmente o *coping* e o uso de estratégias adequadas e, ainda, um apoio social da família e dos pares, que contribua para aumentar a perseverança e a empatia, poderão lidar melhor com o seu quadro e tornarem-se bem-sucedidos (Sacchetto, 2012).

Pelo contrário, as reações negativas por parte das pessoas que os rodeiam causam desânimo e baixa autoestima, que afetam o desempenho escolar e profissional e fazem com que as pessoas com dislexia se isolem ou procurem pessoas mais novas ou que não conheçam o seu diagnóstico (Pinto e Fernandes, 2015; Schultz, 2013).

Acredita-se que, ao longo da vida, os sujeitos com dislexia vão ganhando conhecimentos e experiências que lhes permitem refletir criticamente acerca do seu percurso e do impacto que o suporte social teve nas consequências das dificuldades associadas à perturbação. Neste sentido, desenvolveu-se uma investigação qualitativa, com base em narrativas de adultos com dislexia, que procurou conhecer as suas perspetivas sobre esta realidade, analisando-as face à literatura científica de suporte.

O ponto seguinte deste texto inclui a questão de investigação e os objetivos definidos para a mesma, apresentando-se, posteriormente, a Metodologia, nomeadamente o paradigma escolhido, os participantes, a técnica, instrumento e procedimentos adotados e a respetiva técnica de análise de dados. A partir da análise de conteúdo aplicada aos dados recolhidos, foi possível identificar resultados pertinentes, que serão explanados na quarta secção do texto, a que se seguirá uma síntese das conclusões obtidas.

Questão de investigação e objetivos

A investigação realizada alicerçou-se no levantamento bibliográfico que permitiu perceber que o suporte social é fundamental para o sucesso de indivíduos com dislexia, nas mais variadas esferas da sua vida. No entanto, identificou-se uma parca produção científica que descreva esta realidade na primeira pessoa, nomeadamente junto de sujeitos disléxicos, com mais de 18 anos, já que a infância é sobejamente mais estudada. Esta constatação sustentou a delimitação da temática do estudo, bem como a formulação da questão de investigação e dos objetivos.

Entendeu-se, neste sentido, que o conhecimento e a experiência de jovens e adultos com dislexia, com diferentes perfis pessoais, académicos e profissionais, lhes permitia refletir criticamente acerca do seu percurso e da forma como os profissionais, familiares e pares entendem e reagem à perturbação. Neste sentido, procurou-se responder à seguinte questão de investigação: De que forma é que adultos com dislexia caracterizam a vivência desta perturbação de aprendizagem específica?

Tendo em conta esta questão geral, foi definido um conjunto alargado de objetivos, sendo que o artigo que aqui se apresenta se centra nos seguintes: 1. Conhecer o suporte social que adultos com dislexia receberam ao longo da sua vida; 2. Conhecer o impacto do suporte social recebido por adultos com dislexia; 3. Identificar a articulação existente entre a opinião dos participantes do estudo e 4. Confrontar os pareceres de adultos com dislexia face à literatura científica.

Metodologia

A metodologia escolhida centrou-se na problemática da investigação, nos objetivos visados, e nos participantes selecionados, tendo-se optado por seguir um paradigma qualitativo. Este tem o desígnio de compreender em profundidade a realidade social estudada, centrando-se nas experiências e perspetivas dos que a vivenciam (Clark e Creswell, 2015).

Tendo em conta que se trata de uma temática e, acima de tudo, de um ponto de vista ainda pouco estudado, esta investigação enquadra-se numa tipologia exploratória, reconhecendo-se que poderá servir de base a outros estudos científicos (Dias, 2010). De forma complementar, a pesquisa é, também, descritiva, porque procura clarificar as características de situações reais e de um grupo de pessoas, neste caso adultos com dislexia, a partir de um quadro teórico, que serve de base ao estabelecimento de relações entre variáveis, refletindo sobre elas, o que gera formulação de ideias e hipótese de dedução lógica (Clark e Creswell, 2015; Marconi e Lakatos, 2017).

A amostra foi constituída de forma não probabilística, intencional e por conviência, tendo por base um conjunto de critérios pré-definidos (Almeida e Freire, 2017), nomeadamente o facto de serem adultos, portuguesas, com diagnóstico de dislexia. Numa primeira fase convidaram-se pessoas a que as investigadoras tinham acesso direto que, numa lógica de *bola de neve*, fizeram chegar o consentimento informado, esclarecido e livre e o instrumento de recolha de dados a outros sujeitos com iguais características (Clark e Creswell, 2015; Mertens, 2020). Com base nesta técnica, foi possível aceder a 17 participantes, maioritariamente do género feminino (12), com idades compreendidas entre os 20 e os 52 anos. Estes apresentavam diferentes níveis de formação, desde o 2º ou 3º Ciclos do Ensino Básico (2), passando pelo Ensino Secundário (4), Ensino Pós-Secundário (4) e pelo Ensino Superior (3 com grau de Licenciatura e 4 com Mestrado) e, também, diversas atividades profissionais, indo desde um operário da construção civil, funcionário de armazém ou costureira, a estudantes do Ensino Superior, educadores de infância, professores e designers.

Aos 17 participantes foi aplicado um inquérito por questionário, procurando-se, tal como preconizam Marconi e Lakatos (2017), preservar a identidade dos respondentes e evitar constrangimentos que poderiam ocorrer face à exposição de um assunto sensível, como é o caso da dislexia. Este incluiu duas partes, uma inicial de caracterização biodemográfica dos respondentes, e uma segunda com questões abertas, que pressupunham aumentar o grau de liberdade das respostas, não estando, portanto, estas condicionadas a opções pré-definidas.

Antes da sua aplicação, o instrumento foi validado por especialistas, tendo sido realizado, ainda, um pré-teste.

Após a recolha dos questionários devidamente preenchidos, associou-se, a cada um deles uma letra do alfabeto (A a Q), no sentido de preservar o anonimato dos participantes, a que se seguiu a aplicação da técnica de análise de conteúdo. Através de um conjunto sistemático de procedimentos, apoiados pelo software WebQDA, identificaram-se quatro categorias e onze subcategorias de análise, a partir dos objetivos da investigação (Coutinho, 2013). No âmbito do presente texto, os dados apresentados e a discussão dos resultados centram-se numa das categorias e respetivas sub-categorias expressas na Tabela 1.

Tabela 1. Categorias, subcategorias e indicadores adotados na análise de conteúdo

Categorias	Subcategorias	Indicadores
Perceção/ Suporte de outras pessoas face à dislexia	Professores e técnicos	Menções à forma como os profissionais reagiram perante a dislexia
	Familiares	Menções à forma como a família reagiu perante a dislexia
	Pares	Menções à forma como os colegas/amigos (pares) reagiram perante a dislexia

A partir da categorização efetuada, selecionaram-se as unidades de registo que, nos discursos dos participantes, melhor retratavam as temática em análise. Os dados recolhidos e a discussão dos resultados obtidos encontram-se no ponto seguinte.

Resultados

Antes de apresentar os resultados obtidos, importa referir que, a partir da organização dos dados recolhidos, se sentiu necessidade de incluir na categoria ‘Perceção/Suporte de outras pessoas face à dislexia’, mais uma subcategoria, para além das três inicialmente formuladas (professores e técnicos, familiares e pares), a que se deu o nome de ‘geral’. Esta necessidade adveio do facto de, muitas vezes, os participantes não identificarem a relação que estabeleciam com as pessoas a que faziam referência, generalizando as suas observações. Este dado, associado ao facto dos elementos presentes nesta categoria serem todos negativos, acaba por nos permitir deduzir que alguns adultos com dislexia não guardam na sua memória pessoas de suporte que tenham contribuído, ao longo da sua vida, para fomentar interações e momentos de vivência intergrupala que pudessem atenuar as consequências nefastas desta perturbação, o que vai ao encontro da opinião expressa por Durá e Garcés (1991).

Fazendo uma análise mais fina a estes dados, é possível identificar que, efetivamente, muitas das pessoas que conviveram com os participantes demonstraram desconhecimento total acerca da dislexia ("na meninice, apesar de ninguém saber o que era a dislexia, eu era

rotulada como “burra”, pelos erros de leitura, pelos erros na escritas e na fala”- A; “Com essas dificuldades, que nunca me disseram que era a dislexia.”- D; “Acho que a sociedade deveria primeiro estar mais informada, depois ter mais sensibilidade para com as pessoas com dificuldades.”- K), o que fazia não só com que não apoiassem ou se interessassem pelas dificuldades e potencialidades das crianças, jovens e adultos (“nunca tive ajuda de ninguém”- A; “Não, nunca tive apoio, estudava muito.”- G), como, até, manifestassem comportamentos desrespeitosos ou conceções desajustadas face à realidade (“é ser passada por palhaça e mentirosa sem ter intenção e sem saber que se está a mentir porque no nosso cérebro estamos a dizer bem! [...] eu queria morrer porque não estava a conseguir aprender e porque ninguém gostava de mim”- Q).

Relativamente às três subcategorias previamente definidas, foi possível verificar que as relações estabelecidas com os professores e técnicos foram as que mais se destacaram. Ainda que os participantes neste estudo fossem adultos, a maioria já inserida no mercado de trabalho, parece inevitável retratar-se a dislexia enquanto dificuldade de aprendizagem associada ao contexto escolar/académico, tal como enunciam Pinto e Fernandes (2015). Neste, identificam-se, claramente, dois extremos em que, de um dos lados, se encontram profissionais com conhecimentos acerca da dislexia, que procuraram suportar os participantes, encontrando estratégias e metodologias que fossem ao encontro das suas necessidades e, do outro, elementos que, muitas vezes por ignorância, negligenciavam o seu importante papel no sucesso escolar destas crianças e jovens, adotando atitudes desadequadas que, ao invés de coadjuvar o desenvolvimento dos aprendizes, se traduzia num sentimento de desmotivação e mal-estar (Fernández, 2005).

Pela relevância que esta temática tem no cômputo geral dos resultados e pela intensidade das palavras usadas pelos participantes, apresentam-se, na Tabela 2, a título exemplificativo, algumas das unidades de registo que retratam a perceção e suporte dos profissionais, na perspetivas dos adultos com dislexia que participaram no estudo.

Tabela 2. Unidades de registo da subcategoria de análise ‘Professores e técnicos’

Unidades de registo		
Perceções e suporte positivos ou adequados	Suporte/ conhecimento	"existiram duas pessoas que fizeram desta causa sua, mesmo não sendo disléxicas, procuraram ajudar-me e fazer deste fundamento um desafio próprio, de modo a poderem saber mais e auxiliarem os disléxicos em idade adulta. Essas duas magníficas profissionais deram-me força para continuar, mostraram-me que podia ir mais longe e são e serão exemplo que quero seguir e em quem me inspiro” (C)
	Estratégias/metodologias	“os professores também influenciam de modo muito importante. Para mim, os professores que melhor explicavam eram os que tinham um discurso claro, e insistiam nos conceitos básicos. Se a base não fica sedimentada, nada se estrutura a seguir” (G); “Em aula, era muito bom quando tinha professores que me motivavam, que confiavam que era capaz, e sobretudo com discurso claro e várias estratégias para explicar [...] tive uma professora de ciências que me marcou, motivava muito os alunos, elogiava-nos quando fazíamos as coisas bem [...] senti no professor um amigo, recomendou que fosse ao psicólogo. Fiz muitos exercícios e melhorei muito.” (K); “tenho muita dificuldade em interpretar o que me é pedido pelos professores (e tenho medo de perguntar, porque já me deram a entender que eu não lia como deve

		de ser as coisas)" (L); "a professora passava mais tempo a ensinar-me a organizar que a ensinar, parece estranho mas foi o suficiente para melhorar as todas as disciplinas porque assim sabia o que tinha por fazer, o que dei etc." (Q)
Perceções e falta de suporte ou desadequados	Ausência de suporte/ desconhecimento	"Eu sofri na pele muito pela ignorância de muitos professores não saberem o que era dislexia, alguns chegaram mesmo a dizer que era algo que se podia tratar à chapada." (H); "Quando entrei para a primária não existia ainda compreensão ou conhecimento desta doença dos professores levando a castigos por vezes muito humilhantes e diários" (I); "os professores não tinham experiência, atrapalhavam-se, confundiam-se e confundiam-me mais ainda." (K); "Não se falava em dislexia, eu queixei-me uma vez à professora que trocava as letras e alguns números e ela disse que eu era maluca e que queria era usar óculos." (L); "visto por alguns professores como algo de anormal, às vezes como se fosse de outro planeta, ou até que fosse um anexo apenas ao currículo e que não deve ter grande importância [...] até à minha chegada a essa instituição encontrei dificuldades de acompanhamento." (O); "Houve um dia que uma professora me disse que eu era disléxico, na altura não dei importância, ninguém dava, era apenas "burro" e pronto. Um professor passou-me no quarto ano não porque achava que "merecia" mas porque não ia continuar os estudos." (P)
	Estratégias/metodologias desadequadas	"os professores de português com o hábito de explicar por sinónimos só me baralhavam mais. As palavras homónimas eram/são um caos." (G); "reguadas, insultos...que nos leva à perda de motivação pelos estudos!" (I); "Lembro-me que a professora do primeiro ano queria que eu fosse mais rápido e tentava pressionar-me através da agressividade: gritava com uma voz horrível, batia-me desalmadamente, quando ia ao quadro pegava-me na cabeça e espetava-a contra o quadro, ficava a fazer os trabalhos em atraso na hora do recreio. Ficava de castigo e sem brincar. No segundo ano ficava ao canto da sala, sentia-me afastado, longe de tudo e de todos. Era difícil!" (K); "tenho muita dificuldade em interpretar o que me é pedido pelos professores (e tenho medo de perguntar, porque já me deram a entender que eu não lia como deve de ser as coisas)." (L); "É vomitar numa sala de aula, não porque se está doente, mas porque a professora ralhou connosco à frente da turma toda, numa aula de EV, porque fizemos tudo mal e estávamos distraídos" (Q)

Apesar da discrepância dos resultados, que se podem sintetizar pelas palavras do participante K, quando refere "O meu percurso foi sempre marcado pela dificuldade, a minha, a dos professores sem experiência, a dos professores que resolviam tudo com agressividade...enfim. Nunca tive apoio, como agora há. Tive professores que incentivavam outros que desanimavam, uns que batiam, outros que eram pacientes.", facilmente se percebe que a maior densidade dos dados se encontra na segunda parte da tabela, retratando uma falta de conhecimento e uma postura negativa dos profissionais que acompanharam os participantes tal como, aliás, foi evidente noutros estudos (Pinto e Fernandes, 2015; Schultz, 2013).

As atitudes contraditórias dos profissionais também se encontraram nas respostas que se reportam aos amigos e colegas dos participantes. Na verdade, os pares tanto tiveram um papel de incentivo, encorajando os sujeitos com dislexia a ultrapassar as suas dificuldades ("ao falar com um colega de turma, também repetente como eu, tudo mudou, chegámos à conclusão de que se os outros conseguiam, também nós conseguiríamos, mas não podíamos desistir [...] tive dois colegas, verdadeiros amigos que estudavam comigo nas vésperas dos exames"- K), como demonstraram:

i) falta de conhecimento - "os colegas, alguns desconhecem o problema e até questionaram-me se era a ‘doença dos inteligentes’, ironicamente ri-me e expliquei, por outros admirados pela minha luta na escrita e por vezes na fala em situações de contacto escolar nas aulas."- O; "É escrever um poema ou fazer um trabalho artístico, e os nossos colegas perguntarem num tom de gozo “ tu? Tu és disléxica como é que fazes poesia é impossível” (Q);

ii) atitudes e comportamentos negativos ("gozada pelos colegas e pelos irmãos."- A; "É difícil, ser gozada...por adultos, colegas, na biblioteca da escola" (L); "e mais uma vez os nossos colegas acharem que fizemos de propósito para ser o palhaço da turma, quando na verdade não fizemos de propósito para tal," (Q); "vamos ser sempre apontados de os ‘cabeças no ar’ os ‘distraídos’ os ‘preguiçosos que não tiram os apontamentos’ pois os nossos colegas normais não percebem, nem acreditam que sim, realmente estas coisas normais como tirar apontamentos para nós é difícil" (Q).

A falta de compreensão e as reações adversas levaram, naturalmente, os participantes a momentos de angústia a exasperação - "Quando estes fracassos são contínuos diminui a autoestima da criança e, por vezes, era rotulada como “burra” pelos colegas."- J.

A família é a subcategoria de análise menos evidente nos dados recolhidos, talvez pelo facto da dislexia ser uma perturbação que afeta essencialmente a leitura, competência mais associada ao contexto escolar do que ao contexto familiar. Ainda assim, os elementos do agregado familiar não surgem como estruturas de suporte, ainda que a literatura reconheça que, por permanecerem ao longo da vida, deveriam ter um importante papel no acompanhamento das pessoas com dislexia e no consequente desenvolvimento de competências e potencialidades (Sacchetto, 2012). À inércia de alguns (“Os pais não devem esperar, devem atuar, procurar ajuda."- K), junta-se o julgamento e a rotulagem depreciativa de outros ("gozada pelos irmãos."- A; "Em casa a minha mãe achava-me distraída, teimosa porque eu lia “cão” e estava lá escrito “gato” e eu ateimava que era cão (eu achava que tava a dizer gato mas não estava), então era teimosa, gozona porque ela achava que eu fazia de propósito só para ser palhaça, porque no final eu ria-me de mim mesma, desastrada porque partia pratos e tudo o que vinha a mão, e principalmente preguiçosa, porque no início fazia letra bonita e no fim já tava a fazer feia, e porque passava as margens, passava as linhas, etc" - Q), que culmina num sentimento de desassossego e tristeza dos participantes.

Conclusões

A partir de um conjunto de questões abertas, cujo conteúdo foi analisado com um sistema de codificação-categorização, obtiveram-se resultados que reiteram as perspetivas apontadas pelo estado da arte. De facto, os efeitos que a dislexia teve no desempenho académico dos participantes e, de uma forma geral, em todas as áreas da sua vida, parecem ser fortemente influenciados pela forma como o contexto social acolheu a dislexia e atuou face às dificuldades sentidas.

Conclui-se que ainda existe muito desconhecimento e falta de suporte por parte dos que rodeiam as pessoas com dislexia, sendo esta situação ainda mais preocupante quando a maior parte das referências negativas está associada à perceção, estratégias e metodologias pedagógicas dos professores que acompanharam as crianças, jovens e adultos ao longo do seu percurso escolar/académico. A ausência de um bom acompanhamento ou, até, de atitudes depreciativas e negligentes, provoca mal-estar e desmotivação por parte dos sujeitos com dislexia que só vem agravar as dificuldades que esta perturbação, só por si, já acarreta.

Ainda que não seja possível generalizar os resultados, face à dimensão da amostra, espera-se que o estudo possa contribuir para aumentar o nível de consciencialização dos leitores, reconhecendo-se que todos têm um papel de grande responsabilidade na inclusão dos sujeitos com dislexia, o que implica uma profunda reflexão e uma grande disponibilidade para suportar e acompanhar estes e outros sujeitos com perturbações específicas de aprendizagem.

Agradecimentos

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto «UIDB/04647/2020» do CICS.NOVA – Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais da Universidade Nova de Lisboa.

Referências

- ABREU, S. I. (2012). *Dislexia - Aprender a aprender*. Dissertação de Mestrado. Lisboa: Escola Superior de Educação Almeida Garrett. <https://recil.ensinulusofona.pt/bitstream/10437/2933/1/Tese%20Dislexia%20Aprender%20a%20Aprender%20-%20%20S%C3%B3nia%20Abreu%20Doc%20Fina.pdf>
- ALMEIDA, L., FREIRE, T. (2017). *Metodologia de Investigação em Psicologia e Educação*. Braga: Psiquilibrios.
- American Psychiatric Association (2014). *Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais – DSM V*. Lisboa: Climepsi Editores
- BAPTISTA, M. N., BAPTISTA, A. S. e TORRES, E. C. (2006). “Associação entre suporte social, depressão e ansiedade em gestantes” em *PSIC - Revista de Psicologia*, 7 (1), pp. 39-48.
- CLARK, V. L., e CRESWELL, J. W. (2015). *Understanding Research: A consumer's guide*. Boston: Pearson Education
- DIAS, M. (2010). *Planos de Investigação. Avançando Passo a Passo*. Santa Maria da Feira: Rainho & Neves
- DURÁ, E. e GARCÉS, J. (1991). “La teoría del apoyo social y sus implicaciones para el ajuste psicosocial de los enfermos oncológicos” em *Aprendizaje, Revista de Psicología Social*, 6 (2), pp. 257-271.
- FACHADO, A. A. et al. (2007). “Adaptação cultural e validação da versão portuguesa Questionário Medical Outcomes Study Social Support Survey (MOS-SSS)” em *Acta Med Port*, 20, pp. 525-533.
- FERNÁNDEZ, R. (2005). “Redes sociales, apoyo social y salud” em *Perifèria*, 3, pp. 1-16.
- JIMÉNEZ, J. E., GREGG, N. e DÍAZ, A. (2004). “Evaluación de habilidades fonológicas y ortográficas en adolescentes con dislexia y adolescentes buenos lectores” em *Infancia Y Aprendizaje: Journal for the Study of Education and Development*, 27 (1), pp. 63-84
- MANGAS, C. (2012). “A Dislexia no Ensino Superior: Perfil dos Alunos, Representações dos Professores e Estratégias de Intervenção”. Afonso, C.; Serra, H.; Cunha, I.; Reis, M. e Ferreira, P.

Viver com dislexia sob o olhar de não disléxicos: suporte face à perturbação de aprendizagem específica

- (Orgs.). In: Atas do Encontro A Dislexia em Tese. Porto: DISLEX/Escola Superior de Educação Paula Frassinetti. 93-105.
- MARCONI, M. e LAKATOS, E. (2017). *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas
- MERTENS, D. (2020). *Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating Diversity With Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*. New Delhi: Sage
- MOURA, O., PEREIRA, M. e SIMÕES, M. (Coords.). (2018). *Dislexia – Teoria, Avaliação e Intervenção*. Lisboa: Pactor.
- PINTO, F. L. e FERNANDES, L. G. (2015). “Dificuldades de Aprendizagem” em C. Ussene e L. S. Simbine, *Necessidades Educativas Especiais: Acesso, Igualdade e Inclusão*. Maputo: EDUCAR-UP.
- SACCHETTO, K. K. (2012). *Expressão da linguagem escrita por disléxicos adultos em processo seletivo*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo. <http://dspace.mackenzie.br/handle/10899/22515>
- SCHULTZ, J. J. (2013). The Dyslexia-Stress-Anxiety Connection - Implications for Academic Performance and Social Interactions. International Dyslexia Association. <https://dyslexiaida.org/the-dyslexia-stress-anxiety-connection/>
- SHAYWITZ, S. e SHAYWITZ, J. (2022). *Overcoming Dyslexia: Completely Revised and Updated*. New York: Alfred A. Knopf
- SNOWLING, M., HULME, C. e NATION, K. (2020). “Defining and understanding dyslexia; past, present and future” em *Oxford Review of Education*, 46(4), 501-513

Importância dos Jogos na Educação musical: características estruturais

Importance of Games in Music Education: structural characteristics

^aHugo Braga de Araújo Silva, ^bMaría Beatriz Licursi Conceição , ^cLevi Leonido Fernandes da Silva , ^dElsa Gabriel Morgado 

^aUniversidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, hugobragamusica@gmail.com;

^bUniversidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, , musicafeliz@terra.com.br;

^cUniversidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, , levileon@utad.pt;^dUniversidade Católica Portuguesa Centro de Estudos Filosóficos e Humanísticos, Braga, Portugal, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, , emorgado@ucp.pt.

How to cite: De Araújo Silva, H.B.; Licursi Conceição, M.B.; Fernandez da Silva, L.; Morgado, E.G. 2022. Importância dos Jogos na Educação musical: características estruturais. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15739>

Abstract

Facing constant technological advances and expansion of social networks and information, games are increasingly present and accessible in people's lives, mobilizing culturally and socially more and more players. Mutually linked to this growth, studies on games have developed in great strides. Gamification, the process of thinking of non-games as games, is even more relevant to Music Education when its characteristics can be perceived, present in a good part of renowned didactic materials for music teaching. It was observed in this presence, however, the fragmentation of these concepts, even though they show great potential when unified by the game context. It was then questioned if the integration of structural characteristics of games would allow a better understanding and organization of the demands and concerns of Music Education. By means of a narrative literature review, we tried to establish a relationship between these characteristics and some educational pillars, seeking, and succeeding, to deepen the understanding regarding the gamifying aspects, and to organize pedagogical foundations of Music Education within the game context. The research considered relevant the interdisciplinarity and multidisciplinary of the approaches found, as well as the presence and significance of the object of study in people's lives, believing that the close connection between music and games can nurture learning and human development when present in the individual's life.

Keywords: Game, technology, music education, interdisciplinarity.

Resumo

Diante de constantes avanços tecnológicos e ampliação das redes sociais e da informação, os jogos estão cada vez mais presentes e acessíveis na vida das pessoas, mobilizando cultural e socialmente cada vez mais jogadores. Mutuamente ligado a esse crescimento, os estudos sobre jogos desenvolveram-se a largos passos. A Gamificação, processo de se pensar como jogo o não jogo, é ainda mais relevante para a Educação musical quando as suas características podem ser percebidas, presentes em boa parte de renomados materiais didáticos para o ensino da música. Observou-se nessa presença, porém, a fragmentação desses conceitos, ainda que demonstrem grande potencial quando unificados pelo contexto de jogo. Foi então questionado se a integração das características estruturais de jogos permitiriam uma melhor compreensão e organização das demandas e preocupações da Educação musical. Por meio de uma revisão de literatura narrativa, tentamos estabelecer uma relação entre essas características e alguns pilares educacionais, buscando, e conseguindo, aprofundar o entendimento a respeito dos aspectos gamificadores, e organizar alicerces pedagógicos da Educação musical dentro do contexto de jogo. A pesquisa considerou relevante a interdisciplinaridade e multidisciplinaridade das abordagens encontradas, assim como a presença e significação do objeto de estudo na vida das pessoas, acreditando que a estreita conexão entre música e jogos pode nutrir o aprendizado e desenvolvimento humano quando presentes na vida do indivíduo.

Palavras-chave: *Jogo, tecnologia, educação musical, interdisciplinaridade.*

Introdução

É possível perceber um amplo movimento crescente na popularidade, acessibilidade, variedade, demanda e entendimento quando se trata de jogos. Estudados por diversas áreas de pesquisa e revisitados pelos mais diferentes pontos de vista, os jogos demonstram uma verdadeira potência a ser explorada e vivenciada na Educação musical. Esse movimento, e demanda, de pesquisa pode ser notado tanto na literatura especializada, indiretamente, em renomados materiais da Educação musical, como os métodos ativos. Miranda (2013, p. 14), ao apresentar a sua pesquisa, nomeia dentre essas áreas a da Educação, Educação Física, Psicologia, Recursos Humanos, e ainda estudos relacionados a áreas de lazer, brinquedotecas e até mesmo na área da saúde. Fadel et al. (2014) também se baseia nessa demanda quando no seu trabalho fala, sobre diversas características dos jogos e do processo de gamificação (tratar como jogo o não jogo), que trariam benefícios quando inseridos ou pensados ao desenvolver produtos ou práticas nas áreas corporativas, de marketing e da educação.

A versatilidade dos jogos apresentada por Fadel et al. (2014) é importante para entender a presença, por vezes fragmentada, dos jogos nos pilares educacionais da Educação musical, como por exemplo no que diz respeito aos métodos ativos analisados por Fonterrada (2008) e Mateiro e Ilari (2016). Para que se reverbere a potência, dos jogos, presente nesses materiais, acredita-se na reflexão a respeito da essência dos jogos, do que faz um jogo um jogo, daquilo que aqui será representado pelas características estruturais de jogos.

1. Demandas da Educação musical no contexto de jogo

Música e jogos compartilham de muitas características. Dentre elas, pode-se observar uma das mais importantes ilustrada no entender de Fonterrada (2008, p. 117) ao referir “pode ser o espaço de inserção da arte na vida do ser humano, dando-lhe possibilidade de atingir outras dimensões de si mesmo e de ampliar e aprofundar seus modos de relação consigo próprio, com o outro e com o mundo”, ou seja, o autor refere-se especificamente à Educação musical, mas dialoga com muitas características estruturais encontradas em Fadel et al. (2014), que cita os entendimentos de Zichermann e Cunningham (2011), Furió et al. (2013), Vianna et al. (2013), Muntean (2011), Domínguez et al. (2013), dentre outros autores.

Para nomear algumas das características encontradas a partir dessa literatura, é possível começar de uma definição básica de jogo, que reúne os aspectos lúdicos (ludicidade) e um conjunto de regras. Buscando derivar, dessa definição, palavras-chave que ilustrem a essência de jogo, é possível desenvolver a partir da ludicidade palavras como engajamento, pertencimento (significação), imersão, motivação; a partir de regras, palavras como consentimento (voluntariedade), clareza, retroalimentação (feedback), objetivos, requisitos, recursos, justiça (de acordo com as regras).

Ao relacionar algumas dessas características entre si, processo que integra e faz reverberar as suas potências combatendo a fragmentação dos conceitos sinalizada anteriormente, se cogita a derivação de novas características: relacionando pertencimento e voluntariedade, surgem motivação intrínseca e autonomia; da imersão em regras

bem definidas (clareza), a ideia de ambiente controlado e narrativa; com objetivos, requisitos e recursos em mente, se traçam estratégias e resultados possíveis (que por sua vez, são o oposto do acaso). Mais características são possíveis de ser nomeadas ao refletir sobre o contexto de jogo, como dificuldade, nível, etapas, recompensas, desafio, perfis de jogador, personalização, incluindo algumas mais recorrentemente associadas à prática musical como a temporalidade (sendo a música uma vivência que ocorre no tempo, arte temporal e do movimento), a sociabilidade, a progressão (extremamente presente em metodologias de ensino e no discurso musical), a fantasia (do imaginário, intrínseco, base da diferença entre evento sonoro e experiência musical) e a integração.

interdisciplinares, acessíveis e/ou que incentivam uso e avanço de tecnologias, e que prezem pela inclusão e acolhimento da diferença, às alcançando por meio dos pontos e recursos mencionados e da recorrente versatilidade do tema música e jogos.

Além disso, o jogo e a brincadeira são meios essenciais pelos quais a criança assimila o mundo, constrói sua subjetividade e desenvolve aspectos sociais e culturais (Margon, 2013; Rivero & Rocha, 2019), sendo, por lei, direito de aprendizagem e desenvolvimento no Brasil (Brasil, 2018). Porém, sendo essa associação da infância com a brincadeira um fato talvez mais notório, há um apelo importante a destacar, partilhado por Rivero e Rocha com a educadora musical Liddy Mignone (Mateiro & Ilari, 2016), nomeadamente: a necessidade do resgate da linguagem da infância, da brincadeira, liberdade de expressão e criatividade por parte de professores e “adultos”. “A infância fala uma língua que não se escuta. A infância pronuncia uma palavra que não se entende. A infância pensa um pensamento que não se pensa. Dar espaço a essa língua, aprender essa palavra, atender esse pensamento pode ser uma oportunidade [...] também de educar a nós mesmos” (Kohan, 2007, p. 131). É interessante associar esse apelo, novamente, às ideias de Fonterrada, ponto de partida desta seção do texto, podendo-se então chegar ao entendimento que o contexto de jogos e as brincadeiras podem auxiliar o importante desenvolvimento humano não se limitando somente à infância.

2.Características estruturais dos jogos

Licursi et al. (2021, p. 732) baseados em autores como Mateiro e Ilari (2016) destacam que “A prática musical requer longos períodos de concentração, perseverança, memorização de longas passagens, aprendizagem de diferentes estruturas musicais, bem como a desenvolvimento da técnica e aprendizagem das convenções de expressão para transmitir diferentes emoções numa obra musical”. Teixeira (2015) afirma a presença de requisitos e estímulos semelhantes ao se utilizarem jogos digitais, “assim como faz também Maurice Martenot em seu método musical baseado em jogos” (Arnaus referido por Mateiro & Ilari, 2016, p.161). Nestas citações, concentração, perseverança e outros fatores positivos podem vir a mesclar-se e a confundir-se como simples proveitos gerais provenientes de um fator lúdico. Propõe-se, porém, com as características estruturais, que se decorra a respeito da essência dos fatores envolvidos, não se limitando a benefícios genéricos de um possível lúdico abrangente que pudesse justificar, por si só e sem aprofundamento, um ambiente propício para a aprendizagem. Dessa forma, o foco, concentração e perseverança despertados e requeridos pela prática musical e pelos jogos pode ser apreciado, por exemplo, à luz da Teoria do Flow (Csikszentmihalyi referido por Fadel et al., 2014) que relaciona principalmente habilidade e desafio em busca de um equilíbrio no qual o indivíduo atinja o estado de flow, uma “experiência autotélica”. As mesmas concentração e perseverança podem ser mais detalhadas se separadas em engajamento, imersão, motivação intrínseca ou extrínseca, melhor administradas ao pensar em ambiente controlado, progressão, temporalidade, talvez até melhor entendidas caso a caso ao se relacionar com perfis de

jogador (similar a ideia perfis motivacionais) e observar as interações que surgem da sociabilidade. Por estarem vinculadas pelo contexto de jogo, as características são passíveis de serem integradas e relacionadas, e assim mais aprofundadas e desenvolvidas por reverberarem umas com as outras, ampliando os recursos para se pensar nas situações dos contextos de aprendizagem e ensino. Seria então possível refletir e cogitar se, em num cenário de estímulos e requisitos similares às citações mencionadas, quando a concentração adveio de uma clareza das regras (incluindo recompensas e penalidades), se adveio das motivações intrínsecas ou extrínsecas, de um apelo de sociabilidade ou motivado por uma atividade competitiva realizada com jogadores de perfil de jogador predador (que buscam derrotar adversários). Observando a concentração mencionada aos olhos da temporalidade, questões como público alvo (a temporalidade da faixa etária, do horário e momento da aula, da individualidade do aluno ou mesmo das diferenças temporais de vivência na educação especial) e fluxo da aula surgem. Seria até mesmo possível cogitar casos nos quais concentração e perseverança poderiam estar ligados puramente à imersão, sem apelos lúdicos, ou o contrário. O que se busca é a consciência e reflexão por parte do educador a respeito destas demandas e preocupações da educação aqui organizadas.

Atentando-se então para os métodos ativos (Fonterrada, 2008; Mateiro & Ilari, 2016), nota-se a importância da progressão, eventualmente auxiliada por etapas e níveis como na divisão da metodologia de Liddy Mignone de “Brinquedo, Jogo e Trabalho”, um exemplo de progressão não somente associada a dificuldade e desafio mas também ao número de regras, recursos, feedback e elementos sujeitos à integração. O “Brinquedo” nessa proposta é configurado por uma etapa de trabalho em torno da ludicidade livre e espontânea, de simples assimilação e motivadora com “alto potencial para intercalar ou anteceder atividades complexas em um planejamento que alterne momentos de foco e motivação com relaxamentos” (Silva, 2022, p. 29). Na etapa do “Jogo”, se avança na progressão adicionando representações mentais e regras ao que se foi trabalhado anteriormente, sendo então na etapa seguinte, do “Trabalho”, adicionadas novas regras e recursos por meio da leitura musical, integrando experiências táteis à parte cognitiva do conteúdo por meio da “caixinha”, proposta da educadora com materiais a serem manipulados pelos alunos, confeccionados de forma reafirmar a experiência cognitiva por meio de outras experiências. É possível cogitar resultados possíveis ao se trabalhar com os recursos descritos, auxiliando o planejamento do educador (que ainda deve estar aberto ao acaso). A respeito da integração (cognição e motricidade) observada, essa aparenta mais interessante do que a noção de uma simples “utilização” de brinquedos e recursos, e permite relacionar e entender a abordagem de outros educadores musicais como Shinichi Suzuki, que integra o meio (ambiente controlado) à educação, Maurice Martenot, que busca integrar mente, corpo e alma além da busca pelos múltiplos estímulos, Emile-Jacques Dalcroze, que integra mais ainda o movimento (motricidade) à prática musical, Zoltán Kodály, que integra a cultura e identidade local (significação) e utiliza o manossolfá (além de uma integração de múltiplas experiências, um feedback muito claro e potente). Desta forma, segue-e em acordo com a preocupação quanto

à contextualização do uso de métodos e metodologias (Fonterrada, 2008; Mateiro & Ilari, 2016) e afasta-se da fragmentação e enfraquecimento de conceitos que, dentro do contexto de jogo, reverberam. “O que se questiona não é o problema de separar, e, sim, o de se manter separado, pois compreende-se que, em última instância, é necessário que se volte à arte - nesse caso, à experiência musical pela qual o aluno passa” (Miranda, 2013, p.35). É exemplificada essa fragmentação ou descontextualização de potências no relato de Fonterrada (2008, p.175) a respeito de pontos específicos do método Suzuki, ao dizer que ele “também acredita na importância do lúdico na educação, mas sua idéia de jogo não é a mesma encontrada em teóricos contemporâneos da educação. [...] é uma maneira quase ingênua de conseguir que a criança faça o que os adultos julgam ser melhor para ela”.

Considerações finais

Diante de uma temática de potencial incrivelmente interdisciplinar e integradora, os variados olhares das inúmeras áreas de pesquisa e conhecimento convergem, somam, complementam-se e reafirmam-se. “Música e Jogos” compartilham contextos, características e formas de vivência capazes de organizar as demandas educacionais e do desenvolvimento humano, sendo o contexto de jogo riquíssimo para o enfoque realizado na Educação musical. A presença desses elementos em materiais da Educação musical pode ser constatada, e acredita-se na reflexão integradora das características estruturais de jogos para maior entendimento e versatilidade diante das situações de aprendizagem e ensino.

Referencias

- BRASIL. (2018). *Base nacional comum curricular*. Brasília: Ministério da Educação.
- DOMÍNGUEZ, A., et al. (2013). “Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes” in *Journal Computers & Education*, vol. 63, p. 380–392. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020>
- FADEL, L. M. et al. (2014). *Gamificação na Educação*. São Paulo: Pimenta Cultural.
- FONTEERRADA, M. T. O. (2008). *De tramas e fios: um ensaio sobre música e educação*. São Paulo: Editora UNESP.
- FREIRE, P. (2002). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- FURIÓ, D., et al. (2013). “The effects of the size and weight of a mobile device on an educational game” in *Journal Computers & Education*, vol. 64, p. 24–41. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.015>
- KOHAN, W. O. (2007). *Infância, estrangeiridade e ignorância: ensaios de filosofia e educação*. Belo Horizonte: Autêntica.
- LICURSI, B., SILVA, L., & MORGADO, E. (2021). “A relevância motivacional da arte musical na integração social: receptividade-emotividade-educação e cultura”. F. J. G. Simón et al. (Ed) In: *INNODOCT/21- International Conference on Innovation, Documentation and Education*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València. <http://dx.doi.org/10.4995/INN2021.2021.13338>

- MARGON, D. C. (2013). “Ludicidade: O valor da música, brinquedos e brincadeiras no processo de alfabetização na educação infantil” in *Castelo Branco Científica*, vol. 3, p. 1-21. Disponível em: <http://cbc.fcb.edu.br/img.content/artigos/artigo73.pdf> [Consulta: 15 de maio 2022]
- MATEIRO, T., & ILARI, B. (2016). *Pedagogias em educação musical*. Curitiba: InterSaberes.
- MIRANDA, P. C. C. (2013b). *Jogo musical e humanização: um olhar lúdico, complexo e sistemático na educação*. São Paulo: Cultura Acadêmica.
- MUNTEAN, C. I. (2021). “Raising engagement in e-learning through gamification” en *The 6th International Conference on Virtual Learning ICVL*, 2011.
- RIBEIRO, F. (2011). “Motivação e aprendizagem em contexto escolar” in *PROFFORMA*, vol. 3, p. 1-5. Disponível em: http://www.cefopna.edu.pt/revista/revista_03/pdf_03/es_05_03.pdf [Consulta: 10 de maio 2022]
- RIVERO, A. S., & ROCHA, E. A. C. (2019). “A brincadeira e a constituição social das crianças em um contexto de educação infantil” in *Rev. Bras. Edu.*, vol. 24, p. 1-24. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782019240063..>
- SILVA, H. B. A. (2022). *Características estruturais de jogos e sua atuação na educação musical*. Dissertação de Licenciatura em música. Departamento de Musicologia e Educação Musical, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- TEIXEIRA, R. A. S. (2015). *Jogos digitais como artifício pedagógico na escola atual*. Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação. Departamento de Ciência da Computação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- VIANNA, Y., et al. (2013). *Gamification, Inc.: como reinventar empresas a partir de jogos*. Rio de Janeiro: MJV Press.
- ZICHERMANN, G., & CUNNINGHAM, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Sebastopol, CA: O’Reilly Media, Inc.

Atitudes e valores no Ensino e aprendizagem: perspetiva holística da psicologia social e da Educação

Attitudes and values in teaching and learning: holistic perspective of social and educational psychology

^aElsa Gabriel Morgado , ^bMaría Beatriz Licursi Conceição , ^cLevi Leonido Fernandes da Silva 

^aUniversidade Católica Portuguesa- Centro de Estudos Filosóficos e Humanísticos, Braga, Portugal, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, , emorgado@ucp.pt; ^bUniversidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, , musicafeliz@terra.com.br; ^cUniversidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, , levileon@utad.pt;

How to cite: Morgado, E.G.; Licursi Conceição, M.B.; Silva, L.L. 2022. Atitudes e valores no Ensino e aprendizagem: perspetiva holística da psicologia social e da Educação. In the proceedings book: International conference on innovation, documentation and education. INNODOCT/22. Valencia, November 2nd-7th 2022. <https://doi.org/10.4995/INN2022.2022.15740>

Abstract

On the basis of the literature review related to the primordial concepts surrounding values and attitudes in the educational context, together with the pedagogical and didactic experience of the authors, we bring to the discussion, on the one hand, the state of the art and, on the other hand, a prospective look at the future of its promotion, development and enhancement in the school community. These notions and concepts (attitude and values) were developed and scientifically measured by a group of psychologists who worked in the behavioural domain in the 1920s in the field and area of Psychology. More specifically, Social Psychology, stood out for the contributions it brought to the deepening of these concepts, which, anchored, in these ways, in the educational universe, ended up being assumed as primordial elements in what concerns the comprehension of the different problems that commonly face and challenge the educational universe, namely in the area related to pedagogical innovation. In this work we intend to proceed to a critical reflection on the importance of the above-mentioned areas for the specific thematic under analysis.

Keywords: Education, attitudes, values, pedagogical innovation.

Resumo

Com base na revisão da literatura afeta aos conceitos primordiais circunscritos aos valores e atitudes em contexto educacional, a par da

experiência /vivência pedagógico-didática dos autores, trazemos à discussão, por um lado, o estado da arte e, por outro, um olhar em perspectiva sobre o futuro da sua promoção, desenvolvimento e aprimoramento na comunidade escolar. Estas noções e conceitos (atitude e valores) foram desenvolvidos e cientificamente mensurados por um conjunto de psicólogos que trabalhou o domínio comportamental, nos anos da década de 20 do século passado, no domínio e área da Psicologia. Mais especificamente, a Psicologia Social, destacou-se pelos contributos que trouxe para a aprofundamento destes conceitos, os quais, ancoram, nestes moldes, no universo educacional, acabando por se assumirem como elementos primordiais no que concerne à compreensão dos diferentes problemas que comumente afrontam e desafiam o universo educacional, nomeadamente na área afeta à inovação pedagógica. Neste trabalho pretendemos proceder a uma reflexão crítica sobre a importância das áreas supracitadas para a temática específica em análise.

Palavras-chave: Educação, atitudes, valores, inovação pedagógica.

Introdução

Importado o conceito da Psicologia, ancorou na Educação acabando por ser “considerado um conceito básico para a compreensão de diversos problemas com que a educação se debate, nomeadamente o da inovação pedagógica” (Cardoso, 2003, p. 22). Beraza (2000, p. 34) salienta que “o processo de aquisição de atitudes e dos valores inicia-se, desde logo, muito antes dos meninos/as irem para a escola. O ambiente cultural da família é a primeiro grande base das atitudes e dos valores infantis. Influência essa que prosseguirá e se completará através de outros agentes educativos (os amigos, os meios de comunicação, etc.) e, entre eles, desempenhando um papel limitado, mas fundamental, a escola (Beraza, 2000; Zabalza, 2000; Trevisan, 2009). Enquanto Bolívar (2000, p. 127) assevera que a profissão docente “é, por natureza, uma actividade moral, (...). Os seus comentários na aula, os seus modos de organizar a aula, a sua conduta, a sua forma de tratar os alunos, de os avaliar, etc., implícita ou explicitamente, educam em termos de valores e de atitudes”. É referido por Kohlberg (1966), Dreeben (1968/1989), Jackson (1968), Biggs (1987), Beraza (2000), Zabalza (2000), Dessen e Polonia (2007), Santos e Trevisol (2016), que a escola desempenha um papel relevante, mesmo que disfarçado, na transmissão de valores e atitudes, mas por sua vez Raven (1977) salienta que, nesta área a escola tem largamente falhado. Por outras palavras, é espectável que, os frutos resultantes do esforço educativo levado a cabo nas escolas, em geral, venham a desenvolver nos alunos atitudes positivas capazes de responder às solicitações emanadas dos múltiplos campos dos diferentes programas.

1. Relação entre a escola: desenvolvimento de atitudes e de valores

Monteiro e Santos (1996), Delors et al. (1996), Beraza (2000), bem como Zabalza (2000) destacam que as atitudes podem ser inculcadas nos jovens por influência da família, dos colegas e da escola, sendo que quantos mais anos de educação formal um jovem tiver, mais liberais serão as atitudes que toma. Pois as atitudes, segundo Monteiro e Santos (1996) não nascem conosco, adquirimo-las no processo de integração do indivíduo na sociedade, ou seja, são aprendidas e apreendidas no meio social.

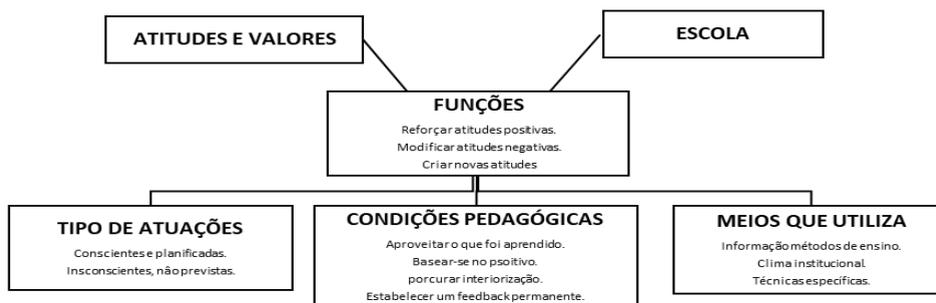


Fig. 1 Relação entre a escola e desenvolvimento de atitudes e de valores. Fonte: Própria (Adaptado de Beraza, 2000, p. 38)

Apesar do conceito se apresentar como polissêmico, Grawitz (1986) referido por Pinto & Pereira, 2012, p. 180) faz questão de referir a permanência de um denominador comum em todos os conceitos, ao afirmar que “a atitude implica um estado no qual o indivíduo responde de determinada forma a determinado estímulo”. Também Cardoso (2003, p. 22), na mesma linha de pensamento afirma que no seu estudo a atitude foi “encarada como uma disposição a reagir de maneira favorável ou desfavorável a um determinado referente, sempre que este se apresente”. Por sua vez Postic (1979, pp. 247-248) referencia que “a atitude é a organização dos processos de motivação, perceptivos, cognitivos, afetivos, que influenciam as respostas de um indivíduo colocado perante uma situação social, levando-o a selecionar os estímulos e a reagir especificamente”. Beraza (2000, p. 23), destaca que as atitudes “projectam-se numa grande diversidade de objectos. No fundo, definem o tipo de relação que uma pessoa mantém com algo, quer seja uma coisa (animada ou inanimada), uma pessoa, uma ideia, uma situação, etc”. Fishbein e Azjen (1977) referidos por Beraza (2000, p. 26), respigam três características capitais das atitudes, nomeadamente: “a) são aprendidas; b) preparam para a ação; c) são ou favoráveis ou desfavoráveis para o objecto”. Um contributo análogo foi igualmente dado por Keil (1985), referido por Beraza (2000, p. 26): “atitudes são geralmente consideradas como sendo adquiridas, mais do que inatas, e que tendem a ser duradouras, ainda que sejam modificáveis pela experiência e pela persuasão”.

A atitude é como uma predisposição para responder a certos estímulos sociais, podendo ser formada a longo prazo (Kendler, 1974; Monteiro & Santos, 1996; Bolívar, 2000). Segundo

Wittig (1981) podem ser desenvolvidas nos jovens, por influência dos parceiros ou da educação em geral, tendo como idade ideal a faixa etária situada entre os doze e os trinta anos. Para Klausmeir e Goodwin (1977) todas as atitudes são assimiladas, pese embora umas desapareçam algum tempo depois dessa mesma aprendizagem; outras, porém, perduram ou são ao longo do tempo modificadas. No que respeita à atitude podemos subdividi-la em três componentes: a afetiva, a cognitiva e a comportamental. A componente afetiva diz respeito à reação que o jovem tem para com o estímulo; a componente cognitiva refere-se àquilo em que o jovem acredita relativamente ao estímulo; e a componente comportamental reporta-se à ação a favor ou contra o estímulo (Allport, 1935; Wittig, 1981; Monteiro & Santos, 1996; Beraza, 2000).

Beraza (2000) destaca que o processo de configuração das atitudes tem sido explicado: por um lado, como resultado do processo de socialização; por outro, como resultado do processo de maturação e desenvolvimento cognitivo. Sob este ponto de vista, os mecanismos básicos da aquisição de atitudes inserem-se no âmbito da imitação e do reforço, ou seja, “As crianças pequenas vão imitando os comportamentos que observam à sua volta e, desta forma, esses comportamentos vão-se fixando ou desaparecendo, como consequência do reforço positivo ou negativo que recebem” (Beraza, 2000 p. 35), acrescenta ainda “aspetos como as atitudes e os valores dos pais, as mensagens dos meios de comunicação, a cultura e os modos de vida do meio vital dos indivíduos, a influência educativa da escola, dos professores e dos companheiros, etc., (...), constituem igualmente os agentes principais na aquisição de atitudes” (Beraza, 2000, p. 36). No segundo, o desenvolvimento das atitudes prende-se notoriamente ao desenvolvimento afetivo e emocional dos indivíduos e, particularmente, ao desenvolvimento das suas capacidades cognitivas. Isto é, “experiências e conhecimentos vão marcando as condições sobre as quais se produz o processo de aquisição das atitudes” (Beraza, 2000, p. 37). Posto isto, as atitudes que detemos no que concerne às coisas e às pessoas “dependem do que sabemos acerca delas e daquilo que foram as nossas experiências com elas. A capacidade intelectual, a riqueza e a diversidade de experiências, a posse de informações, (...) afetam o desenvolvimento das atitudes (Beraza, 2000, p. 37). Uma vez contextualizado o processo de aquisição de atitudes, fica clara a importância do papel da escola enquanto *habitat* privilegiado capaz de ativar o desenvolvimento das capacidades cognitivas, potenciar a riqueza e a diversidade de experiências e alimentar o repertório de informações sobre os objetos das atitudes. Torna-se, assim, claro que tanto as atitudes e como os valores se vão aprendendo e adquirindo através de um processo de maturação e de contacto com o meio social (Beraza, 2000).

Quanto aos valores, Rokeach (1973) referido por Rodríguez (2000, p. 99), explica que estes “são entendidos como um tipo de crenças, crenças firmes, perspectivas que se referem a estados finais da existência (valores morais) ou a modos específicos de conduta ou estados desejáveis de conduta (valores instrumentais)”. Bem como Allport referido por Gable e Wolf (1993, p. 19) afirmam que um valor “é como uma crença com a qual o homem actua por preferência”. Por sua vez Getzels (1993, p. 11) define o mesmo conceito, como concepção do

desejável, isto é, “do que deve ser desejado, não o que é de facto desejado – que influencia a selecção do comportamento”. Halstead (1996) ao referir Rath, Harmin e Simon (1966), os quais preconizam valores como crenças, atitudes ou sentimentos que um indivíduo se orgulha de ter e de manifestamente os afirmar, sendo cautelosamente seleccionados a partir de alternativas, sem instigação e traduzem-se, amiudadamente, em ações (algo modificado). Valor é tudo por que somos a favor ou contra, dá sentido e direcção à vida (Severino, 2006). D’Hainaut (1980) apresenta-os como transformações das necessidades modificadas pelas exigências da sociedade e das instituições. Pires et al. (1989, p. 135) referem que “o professor na sala de aula bem como a escola no seu todo, (...), ensinam valores. O ensino dos valores não se pode evitar”. Zabalza (2000, p. 22) destaca que os valores “são como os deuses da antiga Grécia, ou seja, como grandes e contraditórias fontes de energia e de força que movem as pessoas e os grupos em uma direcção ou outra”. Ora como refere Camps (1990, p. 124), as “finalidades educativas são valores na medida em que são opções, preferências, eleições”. D’Hainaut (1980) afirma que cabe aos valores o papel de definirem as atitudes. Podendo estes derivarem da sociedade, e daí conota-se-lhes uma procedência exterior, ou, porém, podem resultar das necessidades e impulsos, logo apresentam uma proveniência interior. Tanto as atitudes como os valores podem advir da aprendizagem (Schraml, 1981, Ibáñez, 1976), por todos os agentes que intervêm no ato educativo, numa perspectiva amplamente interdisciplinar. Para tal, Landsheere e Landshere (1981) advogam que se designem à partida os valores fundamentais definidos como convicções polares: bom ou mau, desejável ou não. Sobre este assunto, Fontes (1990, p. 37) reitera que “estes serão nomeadamente o ponto de partida para os alvos da educação, donde derivam os objectivos gerais que vão permitir, posteriormente, a organização das atitudes de aprendizagem”. O mesmo autor, relativamente à utilização das taxonomias, acha que no nosso sistema de ensino/aprendizagem a educação de valores e atitudes insere-se nas aprendizagens do domínio sócio afetivo. Bloom et al. (1956) foram pioneiros na apresentação da primeira taxonomia para o domínio sócio afetivo - domínio que engloba os objectivos que descrevem as modificações dos interesses, das atitudes, dos valores, bem como os progressos na apreciação e capacidade de adaptação (Landsheere & Landshere, 1981). Este domínio comporta a componente individual e a social. Este autor, ostentou o conceito de interiorização, isto é o modo como um valor se vai progressivamente integrando na vida do ser humano, sendo primeiro parcialmente adotado, para mais tarde surgir a adoção integral. Tal processo subentende um crescimento interior que assoma à medida que cada indivíduo vai adotando atitudes, valores, códigos ou princípios, para formação de juízos de valor ou para a determinação de uma conduta. Torna-se para este autor um processo mais amplo que a socialização, pois esta pressupõe apenas a aceitação de valores da sociedade da época. Cembranos e Bartolomé (1983) afirma que a interiorização é uma constante modificação do comportamento que se inaugura na simples percepção do fenómeno até à incorporação de um novo valor. A ação educativa deve encaminhar-se no sentido de facultar aos jovens uma opção livre e uma adesão a um sistema de valores - o seu próprio sistema (numa ótica comunitária, de não-violência, de liberdade e de solidariedade plenas.

Considerações Finais

Tanto Wall (1975), Wittig (1981), Leyens (1981), Wlodkowski (1985), Morissete e Gingras (1989), Sarabia (1992), Bolívar (1997), Beraza (2000), Trevisol (2009) referem-se ao professor como a fonte de mensagem e um dos interlocutores centrais no que respeita à mudança de atitudes. Wittig (1981), Monteiro e Santos (1996) e Beraza (2000) defendem que o emissor deve ter qualidades específicas, tais como: a credibilidade perante os alunos; deve ser atrativa a sua ação e deve deter prestígio. A conjugação destes três fatores amplia significativamente a probabilidade de se verificar a mudança de atitude. Klausmeir e Goodwin (1977), Wlodkowi (1985), Morissete e Gingras (1989), Fontes (1990), Beraza (2000), acrescentam que, a modificação de atitudes é mais eficaz se estas forem expressas sob a forma de objetivo comportamental. O professor ao aplicar metodologias direcionadas à promoção de ações grupais facilita o envolvimento dos alunos e proporciona aos estudantes situações emocionais agradáveis. Todo o processo de identificação se revela marcante para a mudança de atitudes (Schraml, 1981) e implementação de outros modelos mais aceitáveis a este propósito (Wall, 1975). Um docente que demonstre alegria, entusiasmo, sociabilidade, método, competência e interesse pela disciplina tem, na opinião de Klausmeir e Goodwin (1977), maior probabilidade e se constituir como figura de identificação. Defende, portanto, a criação de equipas multidisciplinares que desenvolvam tais competências no corpo docente e aconselha a que os professores que não sejam capazes de cumprir estes pressupostos devem refletir sobre permutar de profissão. Nos últimos anos, o interesse pela educação para os valores tem sido alvo de significativa reflexão. O desafio maior reside na “capacidade de que, ao dispormos de conteúdos para ensinar, sejamos capazes de criar um farto conjunto de actividades que permitam o desenvolvimento de valores e atitudes nos nossos alunos” (Fontes (1990, p. 50). Devemos considerar uma educação integral que tenha em conta “a dimensão comunitária das pessoas, o seu projecto pessoal e igualmente a sua capacidade de universalização”(Cortina, 1997, p. 19), ou seja “Valores que permitam recuperar o sentido da pessoa que é educada e que educa para viver em sociedade, mediante práticas sensíveis aos direitos e deveres de todos” (Caride, 2000, p. 207). Para Dessen e Polonia (2007, p.22) a família “é vista como um sistema social responsável pela transmissão de valores, crenças, ideias e significados que estão presentes nas sociedades”, logo, a escola e a família “contribuirão para a construção do sujeito, tanto nos aspectos morais, quanto sociais, cognitivos, afetivos e culturais” (Santos & Trevisol, 2016, p. 20). Urge formar jovens que além de possuírem conhecimentos científicos aportem consigo sentimentos de responsabilidade social, de modo que quando solicitados, de uma forma construtiva, possam tomar decisões coerentes a este respeito (Baez & Alles, 1975; Cortin, 1997; Cembranos & Bartolomé, 1981; Caride, 2000; Santos & Trevisol, 2016).

Referências

ALLPORT, G. W. (1935). “Attitudes” in Murchison, C. *Handbook of Social Psychology*. Worcester: Clark Univ. Press.

- BAEZ, A., & ALLES, J. (1975). *L'enseignement scientifique intégré et la formation générale*. UNESCO: Paris.
- BARTOLOMÉ, M. (1983). *Educación y valores*. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.
- BERAZA, M. B. (2000). "O discurso didáctico sobre atitudes e valores no Ensino" in Trillo, F. et al. *Atitudes e Valores no Ensino*. Lisboa: Instituto Piaget.
- BIGGS, Y. B. (1979). "A escolaridade e o desenvolvimento moral" in Varma, V., & William, P. *Piaget, psicologia e Educação*. Lisboa: Moraes Editores.
- BLOOM, B. S. et al. (1956). *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals: Cognitive Domain (handbook I)*. New York: David McKay.
- BOLÍVAR, A. (1997). "A escola como organização que aprende" in Canário, R. *Formação e Situações de Trabalho*. Porto: Porto Editora.
- BOLÍVAR, A. (2000). "Educação em Valores: O que Aprendemos com o seu Esboço e o seu Desenvolvimento curricular e Espanha?" in Trillo, F. et al. *Atitudes e Valores no Ensino*. Lisboa: Instituto Piaget.
- CAMPS, V. (1990). *Virtudes públicas*. Madrid: Espasa-Calpe
- CARDOSO, A. P. P. O. (2003). *A Receptividade à Mudança e à Inovação Pedagógica: O professor e o contexto escolar*. Porto: Edições ASA
- CARIDE, J. A. (2000). "Escolas e Comunidades na construção de uma sociedade pluralista" in Trillo, F., *Atitudes e Valores no Ensino*. Lisboa: Instituto Piaget.
- CEMBRANOS, C., & BARTOLOMÉ, M. (1981). *Estúdios y experiencias sobre educación en valores*. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.
- CORTINA, A. (1997). "Moral dialógica y educación democrática" in Saez, J. *Transformando los contextos sociales: la educación en favor de la democracia*. Murcia: DM.
- D'HAINAUT, L. (1980). *Educação dos fins aos objetivos*. Coimbra: Almedina.
- DELORS, J., et al. (1996). *Educação um tesouro a descobrir*. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. UNESCO - Dani Editora.
- DESSEN, M. A., & POLONIA, A. C. (2007). "A família e a escola como contextos de desenvolvimento humano" in *Paidéia*, vol. 17, issue 36, p. 21-32. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-86>
- DREEBEN, R. (1968/1989). "On What is Learned in Schools" in *Educación Y Sociedad*, 7, 139- 157.
- FONTES, M. A. (1990). *Escola e Educação de Valores. Um estudo na área da Biologia*. Lisboa: Livros Horizonte.
- GABLE, R., & WOLF, M. (1993). *Instrument development in the affective domain: measuring attitudes and values in corporate and schools settings*. Norwell: Kluwer Academic Publishers.
- GETZELS, J. W. (1993). "An Exchange" in *Teacher College Recorder: The voice of Scholarship in Education*, vol. 95, issue 1, p. 1-11. <https://doi.org/10.1177/016146819309500107>

- HALSTEAD, J. (1996). "Values and Values Education in Schools" in Halstead, J. *Values in Education and Education in Values*. London: The Falmer Press.
- IBÁÑEZ, R. M. (1976). *Valores, objetivos y actitudes en educación*. Valladolid: Miñon Editorial.
- JACKSON, P. W. (1968). *Life in Classrooms*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- KENDLER, H. H. (1974). *Basic Psychology*. W. A. Benjamin.
- KLAUSMEIR, H., & GOODWIN, W. (1977). *Manual de Psicologia Educacional*. São Paulo: Editora Harper & Row do Brasil, Lda.
- KOHLBERG, L. (1966). "A cognitive developmental analysis of children's sex-role concepts and attitudes" in Maccoby, E. E. *The development of sex differences*. Stanford: Stanford University Press.
- LANDSHEERE, G., & LANDSHEERE, V. (1981). *Definir os objetivos da educação*. Lisboa: Moraes Editores.
- LEYENS, J. (1981). *Psicologia Social*. Lisboa: Edições 70.
- MONTEIRO, M., & SANTOS, M. R. (1996). *Psicologia*. Porto: Porto Editora.
- MORISSETE, D., & GINGRAS, M. (1989). *Enseigner des attitudes?*. Bruxelas: Edit De Boeck Université.
- PINTO, A. A., & PEREIRA, P. A. (2012). "Inclusão e inovação: as atitudes dos professores do ensino regular no quadro da educação inclusive" in *Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, 12, 177-218.
- PIRES, E. L. et al. (1989). *O ensino básico em Portugal*. Porto: Edições Asa.
- POSTIC, M. (1979). *Observação e Formação de Professores*. Coimbra: Almedina.
- RATHS, L., HARMIN, M., & SIMON, S. B. (1966). *Values and Teaching*. Ohio: Charles E. Merrill, Columbus.
- RAVEN, J. (1977). "On the Components of Competence and Their Development in Education" in *Teachers College Record*, vol. 78, issue 4, p.457-475 .
- RODRÍGUEZ, X. R. (2000). "Os conteúdos atitudinais: problemas conceptuais e propostas" in Trillo, F. *Atitudes e Valores no Ensino*. Lisboa: Instituto Piaget.
- SANTOS, A. C. B. H., & TREVISOL, M. T. C. (2016). "A escola e o desenvolvimento moral do aluno: concepções, práticas e desafios dos profissionais da Educação" in *Rev. educ. PUC-Camp.*, vol. 21, issue 1, p.19-29. <https://doi.org/10.24220/2318-0870v21n1a2895>
- SARABIA, B. (1992). "El aprendizaje y la enseñanza de las actitudes" in Coll, C. et al. *Los contenidos en la Reforma*. Madrid: Santillana.
- SCHRAML, W. (1981). *Introdução à moderna psicologia do desenvolvimento para educadores*. São Paulo: E. P. V.
- SEVERINO, A. J. (2006). "A busca do sentido da formação humana: tarefa da Filosofia da Educação" in *Educ. Pesqui.*, vol. 32, issue 3, p. 619-634. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022006000300013>

- TREVISOL, M.T.C. (2009). “Tecendo os sentidos atribuídos por professores do ensino fundamental ao médio profissionalizante sobre a construção de valores na escola” in La Taille, Y., & Menin, M. S. S. *Crise de valores ou valores em crise?*. Porto Alegre: Artmed.
- WALL, W. D. (1975). *A adolescência na escola e na sociedade*. Lisboa: Livros Horizonte.
- WITTIG, A. (1981). *Psicologia Geral*. São Paulo: McGraw-Hill.
- WLODKOWSKI, R. J. (1985). “How to plan motivacional strategies for adult instruction” in *Performance and Instructional Journal*, vol. 24, issue 9, p. 1-6.
- ZABALZA, M. (2000). “Como educar em valores na escola” in *Revista Pátio*, vol. 4, issue 13, p. 21-24.

INNODOCT/22

“INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION,
DOCUMENTATION AND EDUCATION”

En esta publicación se relacionan los artículos presentados a la conferencia INNODOCT/22 que tiene como objetivo proporcionar un foro para académicos y profesionales que permita compartir sus investigaciones, discutir ideas, proyectos actuales, resultados y retos relacionados con las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación, innovaciones y metodologías aplicadas a la educación y la investigación, en áreas como ciencias, ingenierías, ciencias sociales, economía, gestión, marketing, y también turismo y hostelería.

SPONSORS



COLLABORATORS



FINANCER



CIAORG/2021/35