

Neuromarketing Aplicado a la Educación. Análisis de la enseñanza presencial versus la enseñanza online.

Neuromarketing Applied to Education. Analysis of face-to-face versus online teaching.

Isabel Bellido García^a, Magdalena Lomello^b, Daniel Serrano Agudelo^c, Michael Stiwen Olarte Valencia^d, Paula Pérez Micharet^e, Ana Larios de Medrano Gutiérrez^f, Joaquín Gil Escobedo^g, Ana Isabel Fernández Magdalena^h, Alejandro Nicolás Meraⁱ, María Irene Jiménez Galera^j y David Juárez Varón^k

^a  Doctoranda en Administración y Dirección de Empresas, especialización en neuromarketing. ^b  Máster en Neuromarketing Aplicado. Técnico de neuromarketing. ^c  Máster en Neuromarketing Aplicado. Técnico de neuromarketing. ^d  Grado en Administración y Dirección de Empresas, Grupo de Generación Espontánea Neurodesign UPV, ^e  Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos, Grupo de Generación Espontánea Neurodesign UPV. ^f  Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos, Grupo de Generación Espontánea Neurodesign UPV. ^g  Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos, Grupo de Generación Espontánea Neurodesign UPV. ^h  Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, Grupo de Generación Espontánea Neurodesign UPV, ⁱ Grado en Administración y Dirección de Empresas, Grupo de Generación Espontánea Neurodesign UPV. ^j Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos, Grupo de Generación Espontánea Neurodesign UPV. ^k  Doctor en Marketing y Doctor en Ingeniería. Profesor responsable del Grupo de Generación Espontánea Neurodesign UPV.

How to cite: Isabel Bellido García et al. 2022. Neuromarketing Aplicado a la Educación. Análisis de la enseñanza presencial versus la enseñanza online. En libro de actas: *VIII Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia, 6 - 8 de julio de 2022. <https://doi.org/10.4995/INRED2022.2022.15917>

Abstract

The use of new technologies applied to e-learning has created a few issues related to the attention, as well as the improvement (or the lack) of learning. Thanks to the knowledge and technologies applied in neuromarketing, it has been proven that the levels of attention and commitment to learning, as well as the emotional intensity felt, are greater in a face-to-face classroom compared to a deferred broadcast of a class. Therefore, all this reconsiders a new field of study where distance education can be as effective as face-to-face education

Keywords: *face-to-face education, e-learning, neuromarketing.*

Resumen

El uso de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación a distancia ha generado una serie de interrogantes respecto a la atención, así como el mejoramiento o no del aprendizaje. Gracias a los conocimientos y tecnologías aplicados en neuromarketing, se ha comprobado que los niveles de atención y compromiso con el aprendizaje, así como la intensidad emocional sentida, son mayores en un aula presencial frente a una retransmisión de una

clase en diferido. Por lo que todo esto replantea un nuevo campo de estudio donde la educación a distancia pueda ser tan efectiva como la presencial.

Palabras clave: *enseñanza presencial, enseñanza online, neuromarketing.*

Introducción

El siglo XIX ha supuesto una gran cantidad de cambios a nivel educativo, especialmente a nivel tecnológico. La tendencia hacia el cambio a la educación a distancia proporciona la base teórica para la construcción de la sociedad del aprendizaje en el siglo XXI (Li, 2011).

La pandemia se ha convertido en un claro punto de inflexión pues el cierre de más de cien países generó interrupciones en la presencialidad de la educación de muchos estudiantes (UNESCO, 2020). Estas interrupciones afectaron a la enseñanza programada y empujó a la utilización de métodos online para proseguir con una educación a distancia (Sánchez Mendiola, 2020).

Por otro lado, aunque la teoría del aprendizaje constructivista social sostiene que las personas construyen el conocimiento a través de las interacciones sociales (Van Ameringen et al., 2003), lo cierto es que los trastornos de ansiedad son uno de los trastornos mentales más comunes. (Kessler et al., 1994) Por lo tanto, muchos estudiantes eligen este enfoque para excluir las conexiones sociales que podrían afectar su ansiedad social.

Esto unido a que se ha demostrado que la implementación de nuevas tecnologías en la educación ha supuesto una clara mejora en tanto productividad como entusiasmo y desarrollo de diferentes habilidades por parte de los estudiantes (Edwy et al., 2017) ha dado pie a que el "e-learning" haya sido el método que más aceptación ha tenido en todos los niveles educativos cuando el ámbito de la enseñanza se ha visto obligado a utilizar todas las herramientas posibles en un momento de crisis (Huamán-Romaní et al., 2021).

En este contexto, el neuromarketing es una disciplina recién nacida que permite estudiar la percepción de los consumidores sobre el producto, así como la experiencia del cliente (Horska et al, 2016), observando lo que ocurre en el cerebro y el cuerpo humano, a través de técnicas propias de la neurociencia -como el electroencefalograma (EEG), la frecuencia cardíaca (FC) y la reacción galvánica de la piel (GSR): en conjunto, estas técnicas han dado lugar a los llamados "índices autonómicos" (por ejemplo, el Índice Emocional - IE, la motivación de aproximación o de retirada - AW) que permiten a los profesionales del marketing entender si el consumidor ha sido "sensible" al producto/servicio, o en este caso en concreto las clases online vs. presencial. El neuromarketing, por tanto, permite crear una conexión emocional positiva entre los alumnos y las clases que se reciben (Malär et al., 2011) permitiendo determinar de una manera científica, los niveles de atención y emoción en general que se generan al prestar atención a las clases impartidas, haciendo una clara distinción entre online y presencial.

Según un estudio de Romano de 2012, definimos la emoción como un estado de alegría o desagrado que se produce al evaluar un estímulo de un entorno externo o interno que es significativo para esa persona en ese momento. Sin embargo, por definición de emoción, debe existir una respuesta fisiológica en el organismo que provoque un efecto o comportamiento como resultado del estímulo observado. Es por eso que las emociones que experimentamos todos los días afectan constantemente la mente, creando un conflicto recurrente ya veces no deseado entre los sentimientos y la mente. Hay varios estudios que han demostrado que ciertas áreas del sistema límbico, como la amígdala, están preparadas para producir una respuesta

emocional impulsiva y bastante rápida, mientras que la corteza prefrontal, la cara y el cerebro lo están. La respuesta emocional es más lenta, pero a su vez más favorable que la de la amígdala (Romano, 2012).

Sin embargo, podemos definir la amígdala como un almacén de impresiones y recuerdos emocionales de los que los humanos no siempre somos conscientes, por lo que la recomendamos mucho cuando queremos que un alumno establezca un vínculo emocional con la clase que queremos. Para comunicarse es necesario traer a la consciencia los recuerdos almacenados a través de una estrategia de comunicación, en este caso de aprendizaje, que ayude a activar sentimientos afines a los generados por la amígdala. Guiados principalmente por las emociones, los alumnos a menudo toman sus decisiones a través de procesos completamente inconscientes.

1. Motivación del estudio

Ya en otros estudios se ha analizado el desarrollo de la educación a distancia, así como sus condiciones (Zormanova, 2017).

Como ejemplo, diversos estudiantes de anatomía en una universidad americana, tras su paso por las clases online, aseguran que ciertas materias aumentan su complejidad en comparación a su forma presencial. A esto se suma la falta de contacto con los compañeros y motivación, la falta de prácticas presenciales, etc. inclusive llegando al desinterés de la materia y abandono (Martinez et al., 2022).

Otro estudio realizado, indica que tras varias encuestas realizadas a alumnos de un instituto se pudo comprobar que los estudiantes tuvieron que adaptar su gestión del estudio tras la experiencia online (Chávez-Miyauchi et al., 2021).

1.1. Desventajas de la docencia online

La docencia online requiere una importante carga de trabajo previa al inicio del curso para el profesor puesto que es imprescindible una buena organización del mismo. El objetivo final es que los alumnos adquieran los mismos conocimientos como si hubieran asistido a clase de forma presencial.

Las desventajas principales que conlleva el aprendizaje a distancia son el trato con el alumno, ya que es más despersonalizado que en la docencia presencial. El sistema adecuado será cualquiera que permita no solo oír o leer las dudas o preocupaciones que el alumno quiera plantearnos sino aquél que permita ver a la otra persona: por ejemplo, una videoconferencia. También es posible tener una relación docente-estudiante a través de correo electrónico, aunque es importante, para que el estudiante pueda avanzar en la elaboración de las tareas, que el profesor se comprometa a contestar los correos electrónicos en un tiempo prudencial de entre 24 a 48 horas (Iranzo, 2014).

1.2. Ventajas De La Docencia Online

La docencia a distancia permite que el centro educativo de una determinada ciudad se abra a alumnos de ciudades distintas del mismo país o incluso a personas de otros países del mismo continente o incluso de continentes diferentes. En definitiva, la educación se hace accesible independientemente de la distancia (Iranzo, 2014).

En un mundo como el actual, globalizado más que nunca, los centros educativos deben adaptarse a la nueva realidad si no desean quedarse obsoletos. Este nuevo -aunque quizá ya no lo sea tanto- contexto, en

constante evolución, nos lleva a diseñar nuevas formas de impartir docencia y en estas circunstancias, la que aquí planteamos, es una de las más interesantes.

Otra de las ventajas es el abaratamiento de los costes: esta forma de impartir docencia reduce de manera absoluta los costes al permitir al estudiante realizar el curso desde su propia casa (Iranzo, 2014).

En la educación a distancia un problema central no es dónde se encuentran espacialmente el profesor y el estudiante o cómo se comunican, sino la cantidad y la calidad de las interacciones. El papel verdaderamente innovador de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la educación a distancia es intentar reducir el espacio transaccional entre profesores y estudiantes, y favorecer la interacción entre los propios estudiantes (Hilman et al., 2001).

La nueva dimensión que ha adquirido la educación a distancia a partir de las facilidades, ventajas y oportunidades que ofrecen las TIC para la distribución de la información y la comunicación, ha motivado nuevas aproximaciones para el proceso de enseñanza-aprendizaje (Berge et al., 2000).

2. Materiales y métodos.

El objeto de esta investigación es determinar, mediante técnicas de neuromarketing, la efectividad de la educación online frente a la presencial a modo introductorio con el fin de hacer un estudio más exhaustivo de cara a un futuro. Para ello, han sido utilizadas técnicas de neuromarketing que nos han permitido analizar la intensidad emocional experimentada [GSR (GALVANIC SKIN RESPONSE) ESSENCE y SHIMMER] y la atención (EMOTIV EEG) al visualizar un fragmento de la clase del máster título propio en neuromarketing aplicado sobre el comportamiento del consumidor tanto en aula como en online diferido.

2.1. Objetivos

Este estudio se trata de una introducción de cara a futuras investigaciones que pretende responder a cuestiones relacionadas con la problemática de la efectividad de la docencia online frente a la presencial y si esta sería capaz de sustituirla. Por tanto los objetivos específicos de nuestra investigación serían:

- Analizar la intensidad emocional generada según el formato de docencia (presencial u online).
- Analizar la atención de los participantes según el tipo de docencia.
- Determinar cuál de ambas enseñanzas es más efectiva según los resultados obtenidos en las experimentales.

2.2. Instrumentos utilizados

En este estudio, la técnica de investigación utilizada es el neuromarketing. Su objetivo es medir el procesamiento cognitivo de los estímulos diseñados para una experiencia académica de una clase online vs. presencial. El neuromarketing combina la neurociencia, la psicología y la economía (Madan, 2010) para analizar la eficacia de los estímulos de las marcas (Baron et al., 2017) y la psicología del comportamiento del consumidor (Plassmann et al., 2012) mejorando los métodos de investigación convencionales, limitados por las percepciones o los comportamientos de los participantes.

El seguimiento ocular, la respuesta galvánica de la piel (GSR) y la electroencefalografía (EEG) son las tres técnicas específicas de neuromarketing utilizadas en este trabajo. El seguimiento ocular se ha utilizado para

registrar la atención visual de los alumnos a partir de sus movimientos oculares (Duchowski, 2007) y, además, permite identificar las áreas de interés para el alumno (AOI). El GSR recoge la actividad electrodérmica (EDA), que refleja los cambios en el estado de excitación emocional, influyendo en la percepción cognitiva de los estímulos (Critchley, 2002). El EEG proporciona información valiosa sobre la actividad cerebral, analizando y registrando los cambios en las corrientes eléctricas, en forma de ondas cerebrales (Yadava et al., 2017). Cuando los alumnos centran su atención en un estímulo, este es registrado por el sistema de seguimiento ocular y comienza el procesamiento cognitivo y afectivo (parcialmente registrado por la GSR y el EEG), lo que se traduce en una influencia en las preferencias del alumno (Bornstein et al., 1992).

2.3. Muestra de población

La muestra de nuestra investigación estuvo conformada por estudiantes de grado y máster de entre 19 y 25 años interesados en la temática impartida. En total fueron cuatro estudiantes (75% hombres, 25% mujeres), si bien el tamaño de la muestra fue adecuado para un estudio de neurociencia (Crone et al., 2011) pues en esta rama de la ciencia la cantidad no es tan relevante. Indicar que se trata de el inicio de una investigación, que a lo largo del tiempo irá ampliando el número de usuarios analizados así como una revisión y extensión de resultados y conclusiones.

2.4. Metodología de la experimental

Para la realización de este estudio, se llevó a cabo un experimento con un enfoque biométrico, utilizando las tecnologías mencionadas anteriormente. El objetivo es conocer las percepciones subconscientes de los estudiantes al momento de observar las clases, tanto en su formato presencial como online.

El estudio se realizó en 4 días, con 4 participantes diferentes. El 50% de ellos presenciaron la clase y el otro 50% la observaron de forma online. La duración de las clases fue de 30 minutos cada una, durante los cuales se midió a los alumnos con las tecnologías de EEG, GSR y Facial Coding.

La respuesta galvánica de la piel nos permite conocer la intensidad emocional, es decir el arousal emocional, que sintieron los participantes a lo largo de la clase.

Con respecto al Electroencefalograma, lo utilizamos para detectar las emociones más relevantes sentidas, gracias a la información recopilada de la actividad cerebral. Las emociones que se analizaron fueron atención, emoción, estrés, relajación y engagement.

Por último, el software de reconocimiento de microexpresiones nos permite detectar los momentos exactos en los que los usuarios reaccionan positiva o negativamente en los diversos momentos de las clases. La combinación de estas tecnologías permite obtener un resultado más acertado sobre la experiencia vivida, y dar respuesta a las hipótesis planteadas.

Recolección de datos y análisis.

Para la presente investigación se realizará el trabajo de campo utilizando el sistema de recolección de datos iMotions versión 9.0.1, utilizando las tecnologías mencionadas anteriormente.

iMotions es una plataforma de análisis integrada hecha para ejecutar la investigación del comportamiento humano con alta validez. iMotions integra y sincroniza a la perfección múltiples sensores biométricos que proporcionan una visión humana diferente; como el seguimiento ocular, EDA/GSR, EEG, ECG y el análisis de la expresión facial. iMotions canaliza todas las tecnologías de hardware esenciales y sus respectivos datos en una ruta consistente para que trabajen juntos sin problemas.

Posteriormente a la recopilación de datos, se procede al análisis de los mismos. Para esto, se descargan ficheros CSV que se pasarán a Excel para su depuración y tabulación. Los pasos seguidos fueron:

- a) Preparación del sistema para realizar la experimental
- b) Explicación y preparación de los sujetos de prueba
- c) Firma de consentimiento de datos
- d) Calibración de EEG
- e) Comienzo de la experimental y recopilación de datos
- f) Fin de la experimental y retiro de equipos
- g) Descarga de ficheros
- h) Depuración y procesamiento de datos
- i) Análisis de datos
- j) Preparación de informe

3. Resultados

Con el fin de conocer las emociones que presentan los usuarios a lo largo de los 30 minutos, dividimos los datos en 3 rangos:

- a) Primera parte: 0:00 - 10:00 minutos
- b) Segunda parte: 10:01 - 20:00 minutos
- c) Tercera parte: 20:01 - 30:00 minutos

3.1. GSR (Respuesta Galvánica de la Piel)

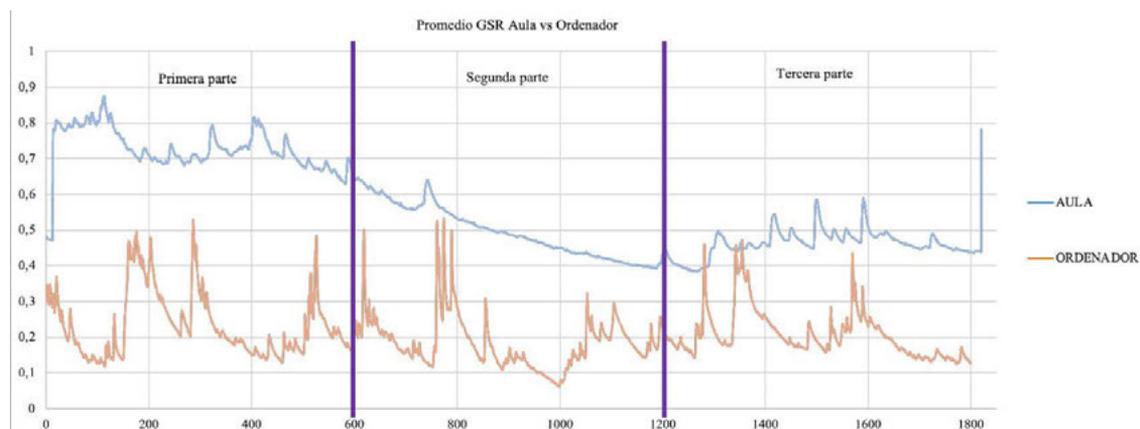


Fig. 1. Resultados del análisis de GSR.

Los niveles emocionales de los alumnos que estuvieron la clase de manera presencial son más elevados que aquellos que asistieron de forma online. Su nivel de intensidad alcanzó:

- a) primera parte: 73%
- b) segunda parte: 50%
- c) tercera parte: 6%

En promedio, en la totalidad de la clase, los alumnos presenciales presentaron un 56% de intensidad emocional.

Por otra parte, los alumnos online, alcanzaron los siguientes niveles de intensidad emocional a lo largo de las partes de la clase:

- a) primera parte: 23%
- b) segunda parte: 19%
- c) tercera parte: 21%

En promedio, en la totalidad de la clase, los alumnos online presentaron un 21% de intensidad emocional.

3.2. EEG (electroencefalografía)

Analizamos y comparamos los niveles de engagement, relajación, estrés, foco y atención, acompañados del nivel de intensidad emocional, entre las clases en formato online y presencial.

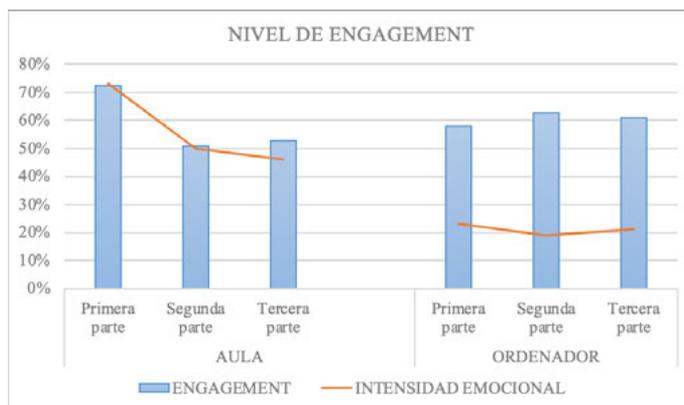


Fig. 2. Resultados del análisis EEG (engagement).

El engagement es la capacidad de una marca, producto, servicio o estímulo de crear un lazo duradero entre ambas partes (van Doorn et al., 2010).

En este caso, observamos que los niveles de engagement en el formato presencial son más elevados en la primera parte de la clase, tendiendo a disminuir para los siguientes 10 minutos, y elevándose nuevamente para el final del experimento. En la primera parte de la clase, su nivel de engagement alcanza un 73%, continua con un 51% y finaliza con un valor de 53%.

Observando los resultados de los alumnos que asistieron a la clase de forma online, sus niveles de engagement son más constantes que en formato presencial. Los alumnos comienzan los primeros 10 minutos con un 58%, aumentando su nivel de engagement a un 63% para la segunda parte, y finalizando la clase con un 61%.

Comparando los tiempos de forma conjunta, llegamos a la conclusión, en formato presencial, el nivel de engagement es del 59%. Por otro lado, en formato online, el nivel de engagement durante toda la clase es de 61%.

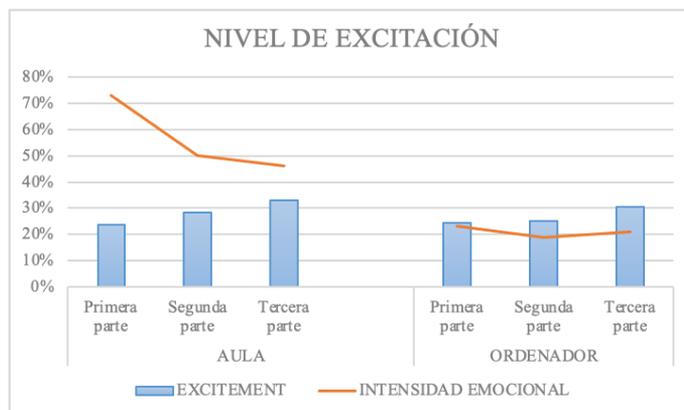


Fig. 3. Resultados del análisis EEG (excitación).

Para los alumnos que presenciaron la clase, el nivel de excitación comienza en un rango bajo, alrededor del 24%, en la primera parte y aumenta, progresiva y lentamente, para el final de los 30 minutos terminando con un 33%.

Sin embargo, los alumnos que asistieron a la clase de forma online, presentan un comportamiento muy similar, con un mismo nivel de excitación que los alumnos presenciales en la primera parte de la clase. En la segunda parte aumenta a un 25%, para finalizar con un 31% de excitación.

En ambas modalidades, el nivel de excitación es similar y no demasiado alto. Comparando los tiempos en forma conjunta, los alumnos que presenciaron la clase alcanzaron un 33% de excitación en los 30 minutos, mientras que los alumnos online sólo llegan al 31% de excitación.

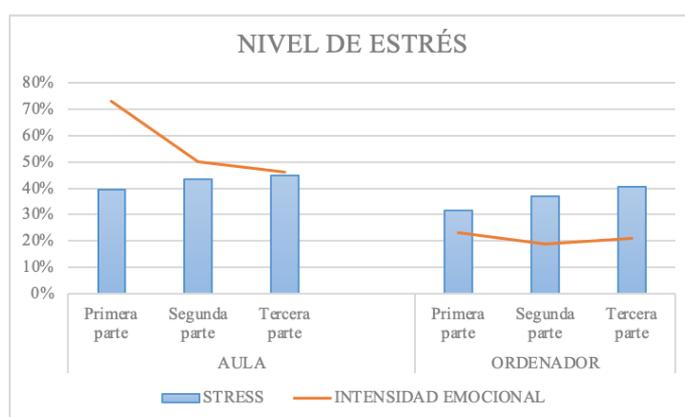


Fig. 4. Resultados del análisis EEG (estrés).

Al comparar los niveles de estrés de ambas modalidades de clase, encontramos un mayor nivel en los alumnos que presenciaron la clase, alcanzando un 45% de estrés en toda la clase, mientras que los alumnos online presentan un 41% de estrés.

Detalladamente, observamos que los alumnos presenciales presentan un 39% de estrés en la primera parte, un 43% en la segunda y un 45% para el final de la clase, mientras que los alumnos online comienzan la clase con un 31%, continúan la segunda parte con un 37% de estrés, y finalizan con un 41%.

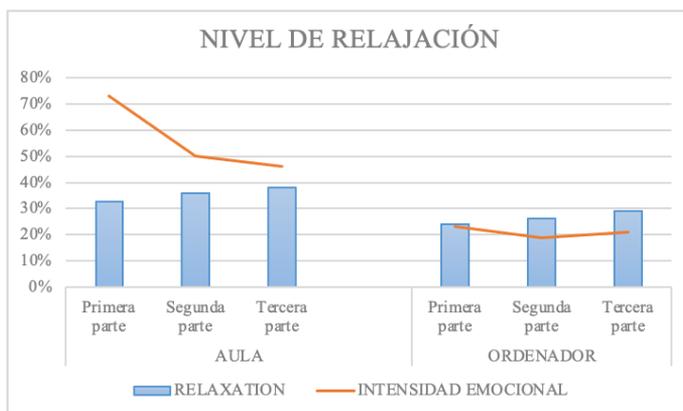


Fig. 5. Resultados del análisis EEG (relajación).

Con respecto a la relajación alcanzada por los alumnos que presenciaron la clase, observamos que su nivel en la primera parte alcanza un 33%, continúa en la segunda parte con un 36% y finaliza con un 38%. Los valores no se modifican demasiado a lo largo de toda la clase, presentando un nivel promedio total de 36%

Los alumnos de online comienzan con un nivel de relajación de 24%, el cual aumenta al 26% y finaliza con un 29%. Los valores de relajación de estos alumnos tampoco se ven demasiado alterados a lo largo de las tres partes, alcanzando un nivel promedio total de 26%.

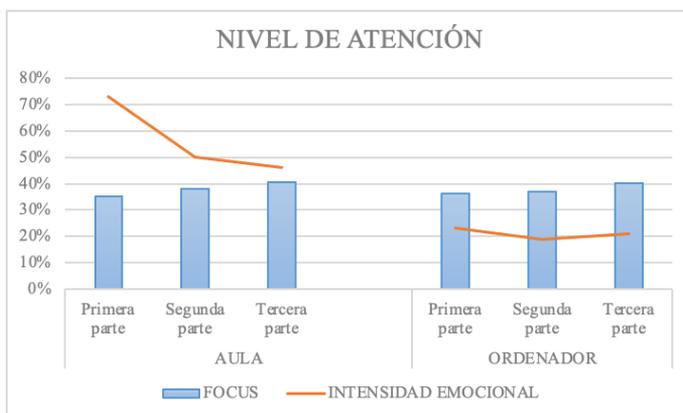


Fig. 6. Resultados del análisis EEG (concentración).

Con respecto al nivel de atención, tanto los alumnos presenciales como los online presentan un porcentaje total de 40% a lo largo de toda la clase.

Los alumnos presenciales comienzan con un 35% de atención en los primeros 10 minutos, continúan con un 38% y finalizan con un 40%. Los alumnos online en la primera parte alcanzan un nivel de atención de 36%, continúan con 37% en los siguientes 10 minutos, y finalizan con un promedio de 40%.

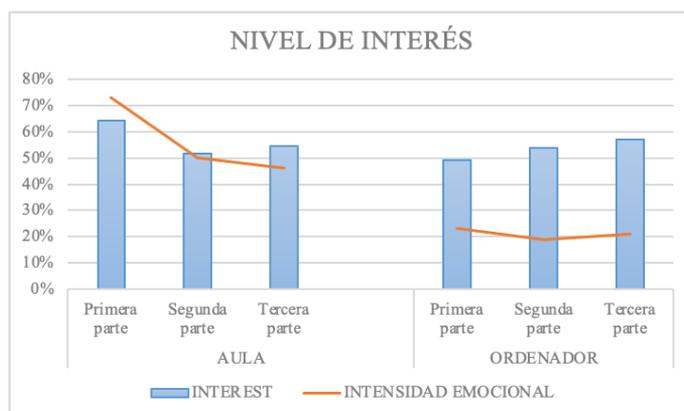


Fig. 7. Resultados del análisis EEG (interés)

Los niveles de interés de los alumnos presenciales alcanzan un promedio total de 55%, mientras que los alumnos online llegan a un 57% a lo largo de toda la clase.

Observando en detalle, vemos que los alumnos presenciales tienen un mayor nivel de interés al comienzo de la clase, alcanzando un 64%. De todas formas, este nivel disminuye al 52% en la segunda parte, para finalizar con un 55% de interés. Por otro lado, los alumnos online comienzan la clase con un 49% de interés, el cual aumenta a un 54% en la segunda parte, y finaliza con un 57% de atención para el final de la misma.

3.3. Facial Coding

Mediante el análisis de las microexpresiones faciales de los alumnos, observamos que los niveles de atención son más elevados para los alumnos que asisten de forma online a la clase, alcanzando un nivel promedio de 67%, mientras que los asistentes presenciales sólo alcanzaron un 58%.

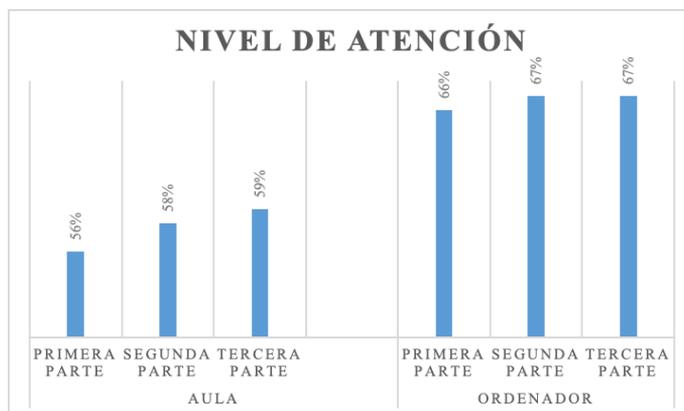


Fig. 8. Resultados del facial coding (nivel de atención).

Los alumnos online son más constantes en su nivel de atención, mientras que los presenciales comienzan con un nivel de atención un poco más bajo en la primera parte de la clase y finalizan con un nivel más elevado para los últimos 10 minutos.

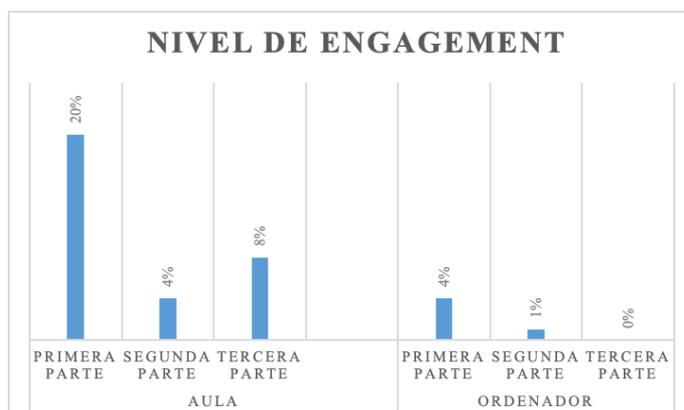


Fig. 9. Resultados del facial coding (nivel de engagement).

4. Conclusiones

Respecto al objetivo de *Analizar la intensidad emocional generada según el formato de docencia (presencial u online)*, la experimental realizada en el laboratorio y los datos analizados en el punto anterior de *Resultados*, ha permitido determinar que la docencia más efectiva es la presencial.

Por otra parte, respecto al objetivo de *Analizar la atención de los participantes según el tipo de docencia*, el valor promedio de la atención de los alumnos es más alto en la modalidad online, tal como se observa en la figura 8. Esto se debe a que cuando un alumno está recibiendo la clase online dirige su atención a una pantalla únicamente; en cambio, en la modalidad presencial, el valor promedio de la atención es más bajo ya que puede dirigir su atención a más puntos (tales como el profesorado, la presentación, la pizarra, los compañeros de alrededor, etc.)

Por último, respecto al último objetivo de *Determinar cuál de ambas enseñanzas es más efectiva según los resultados obtenidos en las experimentales*, se observa que la variable interés tiene unos valores promedio superiores en la clase presencial frente a los de la modalidad online, como se muestra en la figura 7. Además, los valores promedio de la conexión emocional obtenidos con la electroencefalografía, son superiores en la primera fase de la clase presencial frente a la misma fase en la clase online, como se observa en la figura 2. Añadir que, como aparece en la figura 9, los datos registrados con la tecnología de facial coding, muestran que en las tres fases los valores promedio de conexión emocional de los alumnos son superiores en la modalidad presencial frente a los de la modalidad online.

En resumen, este estudio de investigación mediante biometría de neurociencia revela que la conexión emocional y el interés son mayores en el aprendizaje en el aula presencial frente a la modalidad online, y que su intensidad emocional promedio en los alumnos también es superior.

Respecto a su aplicación pedagógica, este estudio aporta datos científicos que son de utilidad para futuros estudios del proceso de enseñanza y aprendizaje. Por otra parte, cabe mencionar que, estudiar un cambio en la aplicación de otro tipo de metodologías de enseñanza, como la online, podría llegar a aumentar el interés del alumnado, que como ya se ha mencionado, se ha visto reducido al utilizar este formato. Por lo tanto los autores ven necesario un estudio de estas metodologías de cara a un futuro, como una mejora en la educación.

5. Referencias

BARON, A., ZALTMAN, G., & OLSON, J. (2017). Barriers to advancing the science and practice of marketing. *Journal of Marketing Management*, 33, 1–16. <<https://doi.org/10.1080/0267257X.2017.1323839>> [Consulta: 28 de marzo de 2022]

BORNSTEIN RF, D'AGOSTINO PR. Stimulus recognition and the mere exposure effect. *J Pers Soc Psychol*. 1992 Oct;63(4):545-52. doi: 10.1037//0022-3514.63.4.545. PMID: 1447685.

CHÁVEZ-MIYAUCHI, T.-E., BENÍTEZ-RICO, A., ALCÁNTARA-FLORES, M.; VERGARA-CASTAÑEDA, A., & OGANDO-JUSTO, A.-B. (2021). Personal motivation and learning self-management in students, as result of the transition to online courses during COVID-19 pandemic. *Nova Scientia*, 13(spe). <<https://doi.org/10.21640/ns.v13ie.2739>> [Consulta: 28 de marzo de 2022]

CRITCHLEY, H. D. (2002). Electrodermal responses: What happens in the brain. *NEUROSCIENTIST*, 8(2), 132–142. <<https://doi.org/10.1177/107385840200800209>> [Consulta: 27 de marzo de 2022]

CRONE, E. A., RIDDERINKHOF, K. R., (2011). “The developing brain: From theory to neuroimaging and back” en *Developmental Cognitive Neuroscience*. Volume 1, Issue 2, April 2011, Pages 101-109. <<https://doi.org/10.1016/j.dcn.2010.12.001>> [Consulta: 27 de marzo de 2022]

DUCHOWSKI, A. (2007). Eye Tracking Methodology: Theory and Practice. In *Eye Tracking Methodology: Theory and Practice*. <<https://doi.org/10.1007/978-1-84628-609-4>> [Consulta: 28 de marzo de 2022]

EDWY, R, VODANOVICH, S, (2017). “El uso de la tecnología del siglo XXI en las escuelas primarias de Nueva Zelanda: una revisión sistemática de la literatura” en *2017 IEEE 21st International Conference on Computer Supported*

Cooperative Work in Design (CSCWD). pp. 109- 114, doi: 10.1109/CSCWD.2017.8066679. <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8066679/authors#authors>> [Consulta: 24 de marzo de 2022]

GABRIELA CENICH, GRACIELA SANTOS (2014). “Propuesta de aprendizaje basado en proyecto y trabajo colaborativo: experiencia de un curso en línea” en *Iuris Tantum Revista Boliviana de Derecho*. Edición, localización del artículo en la revista, REDIE vol.7 no.2 Ensenada nov. 2005

HUAMÁN-ROMANÍ, Y.-L., ESTRADA-PANTÍA, J.L., OLIVARES-RIVERA, O, RODAS-GUIZADO, E, FUENTES-BERNEDO, F. E., (2021). “Use of Technological Equipment for E-learning in Peruvian University Students in Times of Covid-19.” en *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*. 16(20), pp. 119–133. <<https://doi.org/10.3991/ijet.v16i20.24661>> [Consulta: 27 de marzo de 2022]

IMOTIONS. *iMotions Academy*. <<https://imotions.com/>> [Consulta: 24/03/2022] [software utilizado]

KESSLER, R.C., MCGONAGLE, K. A., ZHAO, S., NELSON, C. B., HUGHES, M., ESHLEMAN, S., WITTENHEM, H. U., KENDLER, K. S. (1994). “Lifetime and 12-month prevalence of DSM-III-R psychiatric

disorders in the United States: results from the National Comorbidity Survey.” en *Archives of General*

Psychiatry. 51, 8–19. <<https://jamanetwork.com/journals/jamapsychiatry/article-abstract/496456>>

MADAN, C. (2010). Neuromarketing: the next step in market research? *Eureka*, 1, 34–42. <<https://doi.org/10.29173/eureka7786>> [Consulta: 27 de marzo de 2022]

MALAR, L., KROHMER, H., HOYER, W. D., & NYFFENEGGER, B. (2011). Emotional Brand Attachment and Brand Personality: The Relative Importance of the Actual and the Ideal Self. *JOURNAL OF MARKETING*, 75(4), 35–52. <<https://doi.org/10.1509/jmkg.75.4.35>> [Consulta: 23 de marzo de 2022]

MARTÍNEZ, E. G., PADRÓN, R. R., & VILLAALBA, P. J. (2022). The Students’ Point of View on the Teaching of Anatomy at the Universidad del Norte, Colombia, Amid the Covid-19 Pandemic. *International Journal of Morphology*, 40(1), 46–50.

ODEH, H., KADDUMI, E. G., SALAMEH, M. A., & AL-KHADER, A. (2022). Interactive Online Practical Histology Using the Poll Everywhere Audience Response System: An Experience During the COVID-19 Lockdown. *International Journal of Morphology*, 40(1), 102–106.

PARDO IRANZO, VIRGINIA (2014). “La docencia online: Ventajas, Inconvenientes y formas de organizarla” en *Iuris Tantum Revista Boliviana de Derecho*. Edición, localización del artículo en la revista, *Rev. Bol. Der. n.18 Santa Cruz de la Sierra jul. 2014*.

PLASSMANN, H., RAMSOY, T. Z., & MILOSAVLJEVIC, M. (2012). Branding the brain: A critical review and outlook. *JOURNAL OF CONSUMER PSYCHOLOGY*, 22(1, SI), 18–36. <<https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.11.010>> [Consulta: 27 de marzo de 2022]

SÁNCHEZ MENDIOLA, M. (2020). “Educación en línea y la pandemia: ¡no más onfaloskepsis!” *Investigación En Educación Médica*, 9(36), 5–7. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2020.36.20320> [Consulta: 25 de marzo de 2022]

Isabel Bellido García, Magdalena Lomello, Daniel Serrano Agudelo, Michael Stiwen Olarte Valencia, Paula Pérez Micharet, Ana Larios de Medrano Gutiérrez, Joaquín Gil Escobedo, Ana Isabel Fernández Magdalena, Alejandro Nicolás Mer, María Irene Jiménez Galera y David Juárez Varón

TIANA, ALEJANDRO (2018). “Neurodidáctica en el aula: transformando la educación” en *Revista Iberoamericana de Educación*. Edición, localización del artículo en la revista, vol 78, Nº 1, p. 220).

UNESCO (2020). *COVID-19 Educational Disruption and Response*. <<https://en.unesco.org/news/covid-19-educational-disruption-and-response>> [Consulta: 23 de marzo de 2022] [sin autoría reconocida].

VAN AMERINGEN, M, MANCINI, C, FARVOLDEN, P (2003). “The impact of anxiety disorders on educational achievement.” en *Journal of anxiety disorders*. 17(5), 561–571. <[https://doi.org/10.1016/s0887-6185\(02\)00228-1](https://doi.org/10.1016/s0887-6185(02)00228-1)> [Consulta: 23 de marzo de 2022].

VAN DOORN, J., LEMON, K. N., MITTAL, V., NASS, S., PICK, D., PIRNER, P., & VERHOEF, P. C. (2010). Customer Engagement Behavior: Theoretical Foundations and Research Directions. *JOURNAL OF SERVICE RESEARCH*, 13(3), 253–266. <<https://doi.org/10.1177/1094670510375599>> [Consulta: 27/03/2022].

YADAVA, M., KUMAR, P., SAINI, R., ROY, P. P., & DOGRA, D. P. (2017). Analysis of EEG signals and its application to neuromarketing. *Multimedia Tools and Applications*, 76(18), 19087–19111. <<https://doi.org/10.1007/s11042-017-4580-6>> [Consulta: 27 de marzo de 2022].