

## Identificación de factores influyentes en el proceso de aprendizaje en estudios de máster

Vicenta Calvo Roselló<sup>a</sup>, M<sup>a</sup> Isabel López Rodríguez<sup>b</sup>, Félix Ruiz Ponce<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Dpto. de Matemática Aplicada. E.T.S. Arquitectura. Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, [vcalvo@mat.upv.es](mailto:vcalvo@mat.upv.es), <sup>b</sup>Dpto. de Economía Aplicada. Facultad de Economía. Universitat de València., Valencia, Spain, [Maria.I.lopez@uv.es](mailto:Maria.I.lopez@uv.es), <sup>c</sup>Dpto. de Economía Aplicada. Facultad de Economía. Universitat de València, Valencia, Spain, [Felix.Ruiz@uv.es](mailto:Felix.Ruiz@uv.es)

---

### Resumen

*La puesta en marcha de los postgrados ha supuesto, en muchos casos, la incorporación de metodologías más apropiadas a este nivel educativo. En el trabajo que se presenta se estudia la repercusión de una metodología, que combina el modelo tradicional y el design thinking, en el rendimiento académico de los estudiantes de un máster ofertado por la Universitat de València y enmarcado dentro de la rama de ciencias sociales y jurídicas. El estudio hace énfasis en si el resultado obtenido aplicando dicha metodología muestra diferencias atendiendo a factores del alumnado de tipo académico y personal (estudios universitarios previos, situación laboral, ...). Si dichas disparidades se confirmaran, el docente dispondría de información que, en principio, le facilitaría adecuar el modelo educativo al perfil del alumnado, con la finalidad de optimizar el aprendizaje y, por ende, el rendimiento académico. Los primeros resultados permiten detectar diferencias y la obtención de mejores resultados en el caso de estudiantes provenientes de ingenierías.*

**Palabras clave:** factores, rendimiento académico, postgrado, design thinking.

### 1. Introducción

La incorporación de metodologías apropiadas a los estudios de postgrado debe ir acompañada de una evaluación de su puesta en marcha, con la finalidad de detectar sus puntos débiles y fuertes, para minimizar los primeros y potenciar los segundos. En este trabajo se analizan los resultados obtenidos al aplicar, en una asignatura cuantitativa del



máster de Gestión de la Calidad (UV), una metodología en la que se han combinado el modelo tradicional y el Design Thinking (Brown, 2008; Romero, 2012; Castillo-Vergara, et al. 2014). Al primero se ha incorporado el uso de los Clickers, que generalmente ha dado muy buenos resultados (Caballer Tarazona, et al. 2014; Calvo Roselló, et al. 2017, 2018; Derek Bruff, 2009; López Rodríguez, et al. 2015). El impacto más directo del Design Thinking, en el caso objeto de estudio, se da en el trabajo en grupo que deben desarrollar los alumnos a lo largo de las diferentes sesiones presenciales de la asignatura y de las reuniones de equipo. Por otra parte, la evaluación de la asignatura se basa en pruebas de carácter individual y en la presentación y defensa del trabajo grupal, de modo que cada estudiante dispone de una calificación individual y de una grupal. Estos dos ítems, junto con el porcentaje medio de aciertos en los sondeos con los Clickers, son los que se han considerado como indicadores del rendimiento académico. En ellos se basará el análisis de la efectividad de la metodología propuesta.

## **2. Metodología**

La metodología utilizada es la propia de un análisis exploratorio. Se obtendrán las medidas de posición más relevantes en este tipo de análisis (medidas de posición, dispersión, ...) junto con el diagrama de Box-Whisker, que permitirá además de corroborar gráficamente la información aportada por las medidas obtenidas, la detección, en su caso, de datos anómalos.

## **3. Resultados**

Los resultados se expondrán siguiendo el siguiente esquema: tras la obtención de las medidas de reducción y gráficos correspondientes a todos los alumnos de la promoción (resultados globales), se replicará el análisis con los datos desagregados según los niveles de los factores considerados. La finalidad de dicha estructura expositiva es estudiar si la metodología utilizada ha proporcionado buenos resultados y si, atendiendo a factores de tipo personal (por ejemplo, género) o académico (por ejemplo, estudios universitarios previos), se detectan diferencias en los resultados obtenidos a nivel del rendimiento académico.

### **3.1. Globales**



La tabla 1 recoge las medidas de reducción de cada ítem analizado (calificación individual, grupal y porcentaje medio de aciertos obtenido en los sondeos realizados con Clickers).

**Tabla 1. Medidas de reducción para calificación individual, grupal y % aciertos Clickers**

| Parámetros                 | Calificación individual | Calificación grupal | % medio aciertos sondeo Clickers |
|----------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|
| Media                      | 7,99                    | 8,71                | 70,27%                           |
| Desviación típica          | 1,60                    | 0,19                | 17,08%                           |
| C. de variación de Pearson | 0,20                    | 0,02                | 0,24                             |
| Mínimo                     | 4,51                    | 8,30                | 34,11%                           |
| Máximo                     | 10                      | 9,00                | 100%                             |

De su observación se deduce que el resultado obtenido en todos los casos es más que favorable, con mejor resultado en la nota correspondiente al trabajo en equipo frente al individual, ya que además de presentar una media superior, lo hace con menor variabilidad, atendiendo al valor del coeficiente de variación de Pearson. Además, el diagrama de Box-Whisker (Fig.1) permite descartar la existencia de datos anómalos en los tres casos.

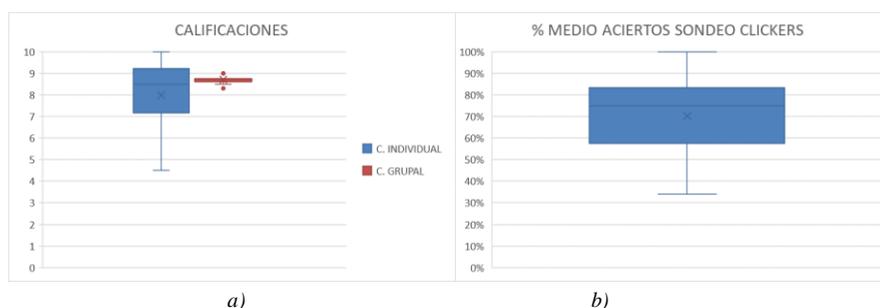


Fig. 1 Diagrama de Box-Whisker para: a) calificaciones, b) % medio aciertos sondeo Clickers

Buscando detectar algún tipo de relación entre las características consideradas, relativas al rendimiento académico del alumnado, se ha obtenido la matriz de correlación (tabla 2)

**Tabla 2. Matriz de correlación entre calificaciones y % medio de aciertos Clickers**

|                                  | Calificación individual | Calificación grupal | % medio aciertos sondeo Clickers |
|----------------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|
| Calificación individual          | 1                       | 0,19                | 0,16                             |
| Calificación grupal              | 0,19                    | 1                   | 0,06                             |
| % medio aciertos sondeo Clickers | 0,16                    | 0,06                | 1                                |

Pudiendo deducirse que no hay apenas relación entre ellas, esto es, por término medio el que un estudiante obtenga un buen resultado en alguno de los tres ítems considerados no permite concluir que también lo obtenga bueno (o malo) en los otros dos.

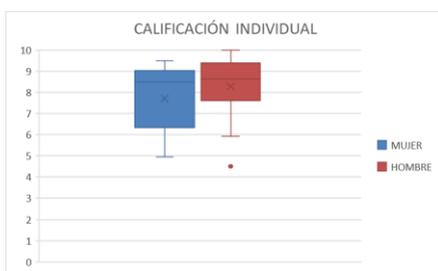
### 3.2. Atendiendo al género

Replicando la misma estructura que en el epígrafe anterior, las tablas 3 y 4 contienen las medidas de reducción y correlación de los datos obtenidos desagregados por género, y la figura 2 los diagramas de Box-Whisker atendiendo a los niveles del factor considerado

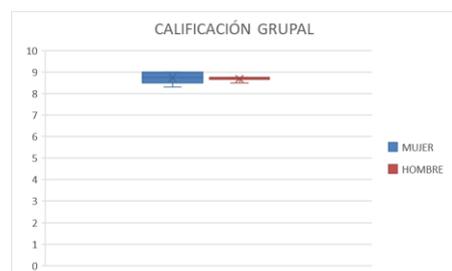
A partir de los parámetros de la tabla 3 se deduce que la nota media individual es superior en alumnos que en alumnas, con menor variabilidad en aquellos. La situación se invierte si se considera tanto la calificación obtenida en el trabajo en equipo, como el porcentaje de aciertos en sondeos de Clickers, pues son las alumnas las que muestran resultados mejores.

**Tabla 3. Medidas de reducción (factor: género)**

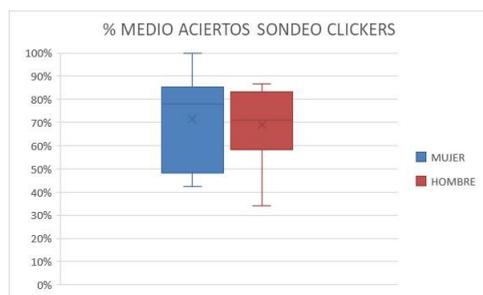
| Parámetros         | Calificación individual |        | Calificación grupal |        | % medio aciertos sondeo Clickers |        |
|--------------------|-------------------------|--------|---------------------|--------|----------------------------------|--------|
|                    | Mujer                   | Hombre | Mujer               | Hombre | Mujer                            | Hombre |
| Media              | 7,71                    | 8,28   | 8,73                | 8,69   | 71,36%                           | 69,11% |
| Desviación típica  | 1,56                    | 1,52   | 0,24                | 0,10   | 18,84%                           | 14,17% |
| C. de variación de |                         |        |                     |        |                                  |        |
| Pearson            | 0,20                    | 0,18   | 0,03                | 0,01   | 0,26                             | 0,20   |
| Mínimo             | 4,96                    | 4,51   | 8,30                | 8,50   | 42,32%                           | 34,11% |
| Máximo             | 9,50                    | 10     | 9,00                | 8,75   | 100%                             | 86,67% |



a)



b)



c)

Fig. 2 Diagrama de Box-Whisker (factor: género) para: a) calificación individual, b) calificación grupal, c) % medio aciertos sondeo Clickers

**Tabla 4. Matriz de correlación entre calificaciones y % medio de aciertos Clickers (género: mujer/hombre)**

|                                  | Calificación individual | Calificación grupal | % medio aciertos sondeo Clickers |
|----------------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|
| Calificación individual          | 1                       | 0,48 / -0,41        | -0,27 / 0,83                     |
| Calificación grupal              | 0,48 / -0,41            | 1                   | 0,2 / -0,44                      |
| % medio aciertos sondeo Clickers | -0,27 / 0,83            | 0,2 / -0,44         | 1                                |

Por otra parte, la observación de la figura 2 permite detectar la existencia de un dato anómalo que corresponde a la calificación individual de un alumno que está bastante por debajo de lo que cabía esperar (obsérvese que esta situación pasaba desapercibida en el análisis global de los datos).

En cuanto al análisis bidimensional, centrado en la teoría de la correlación, se da la circunstancia de que al desagregar los datos por género las conclusiones obtenidas difieren notablemente del caso global. En efecto, los coeficientes de correlación son, en valor absoluto, más elevados y permiten deducir que, mientras que en el caso de los alumnos: hay relación lineal negativa entre la calificación grupal y la individual (-0,41), así como entre aquella y el porcentaje de aciertos en el sondeo con Clickers (-0,44), siendo la relación muy alta y positiva (0,83) entre la individual y los aciertos en los sondeos. Cuando se considera el cluster de alumnas, las conclusiones son totalmente opuestas, pues siguiendo el mismo orden, los coeficientes de correlación toman los valores 0,48, 0,2 y -0,27; esto es, la relación es la contraria y con una intensidad bastante inferior.

### 3.3. Atendiendo a los estudios universitarios previos

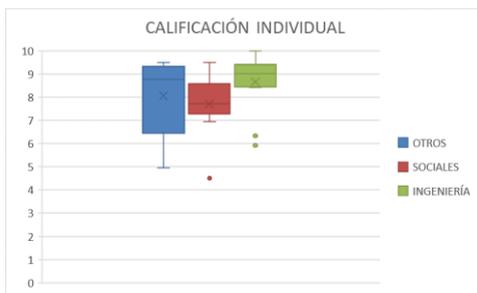
Las tablas 5 y 6 contienen las medidas de reducción y correlación de los datos obtenidos desagregados según los estudios universitarios previos, y la figura 3 los diagramas de Box-Whisker según los niveles del factor.

**Tabla 5. Medidas de reducción (factor: estudios universitarios previos)**

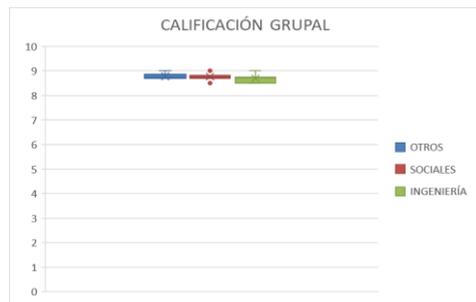
| Parámetros                 | Calificación individual |      |       | Calificación grupal |      |       | % medio aciertos sondeo Clickers |        |        |
|----------------------------|-------------------------|------|-------|---------------------|------|-------|----------------------------------|--------|--------|
|                            | Soc.                    | Ing. | Otros | Soc.                | Ing. | Otros | Soc.                             | Ing.   | Otros  |
| Media                      | 7,71                    | 8,67 | 5     | 8,77                | 8,70 | 8,78  | 67,57%                           | 68,20% | 72,75% |
| Desviación típica          | 1,29                    | 1,23 | 8,07  | 0,14                | 0,17 | 0,11  | 17,63%                           | 16,70% | 10,80% |
| C. de variación de Pearson | 0,17                    | 0,14 | 1,64  | 0,02                | 0,02 | 0,01  | 0,26                             | 0,25   | 0,15   |
| Mínimo                     | 6,95                    | 8,50 | 0,20  | 8,70                | 8,50 | 8,70  | 48,21%                           | 44,11% | 55,89% |
| Máximo                     | 9,50                    | 9,45 | 4,96  | 9,00                | 9,00 | 9,00  | 88,57%                           | 85,18% | 85,00% |

De los parámetros contenidos en la tabla 5, se deduce que la calificación individual es superior en alumnos procedentes de Ingenierías, ocupando la última posición los procedentes del campo de Sociales. Respecto a la calificación del trabajo en grupo, esta es muy similar en los 3 casos, con una dispersión relativa muy parecida y en ningún caso superior al 1,3%. En cuanto al porcentaje de aciertos en sondeos clickers, este es inferior en el cluster de alumnos procedentes de Sociales.

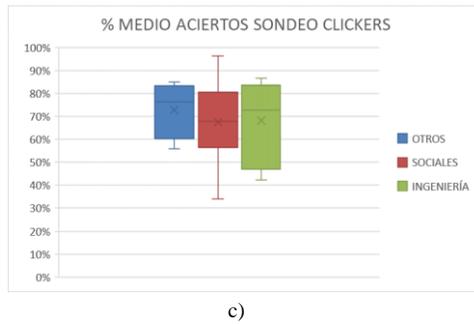
La figura 3 refleja la existencia de 2 datos anómalos (correspondientes a Sociales) en la calificación grupal y de 3 en la individual (1 de Sociales y 2 de Ingeniería). Cabe aquí la misma observación que en el factor género, esto es, dichas situaciones pasaron desapercibidas en el análisis global de los datos.



a)



b)



c) *Fig. 3 Diagrama de Box-Whisker (factor: estudios universitarios previos) para: a) calificación individual, b) calificación grupal, c) % medio aciertos sondeo Clickers*

**Tabla 6. Matriz de correlación entre calificaciones y porcentaje medio de aciertos Clickers (estudios universitarios previos: Soc/Ing/Otros)**

|                                  | Calificación individual | Calificación grupal  | % medio aciertos sondeo Clickers |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------------|
| Calificación individual          | 1                       | -0,12 / -0,22 / 0,27 | 0,37 / 0,42 / 0,63               |
| Calificación grupal              | -0,12 / -0,22 / 0,27    | 1                    | 0,59 / 0,15 / 0,47               |
| % medio aciertos sondeo Clickers | 0,37 / 0,42 / 0,63      | 0,59 / 0,15 / 0,47   | 1                                |

Respecto al análisis bidimensional, se produce una circunstancia similar al factor género, pues las conclusiones obtenidas difieren del caso global, al tomar los coeficientes de correlación valores más elevados, en términos absolutos, aunque mostrando diferencias tanto de sentido (positivo o negativo) como de intensidad entre los tres grupos. Así, mientras que el comportamiento, en cuanto a sentido, coincide para los alumnos procedentes de Ingeniería y Sociales (correlación negativa entre calificación grupal e individual y positiva entre las otras dos características) la intensidad difiere sobre todo cuando se estudia la relación entre la calificación grupal y el porcentaje de aciertos en los sondeos, con coeficientes de correlación de 0,59 para Sociales frente al 0,15 para Ingenierías.

#### 4. Conclusiones

El uso de una metodología que combina el método tradicional (con apoyo de sondeos con Clickers) y el Design Thinking ha resultado más que favorable. En efecto, implantando dicha metodología en una asignatura de carácter cuantitativo del máster de Gestión de la

Calidad (UV) los resultados obtenidos reflejan que el rendimiento académico del alumnado, medido a través de su calificación individual, grupal y del porcentaje de aciertos, en los sondeos llevados a cabo con los Clickers, son muy buenos, al obtenerse una calificación media individual de 8 y una grupal cercana al 9 (escala de 0 a 10), al tiempo que el porcentaje medio de aciertos en los sondeos supera el 70%.

Por otra parte, la utilización de dicha metodología muestra diferencias atendiendo a factores del alumnado de tipo académico (estudios previos universitarios) y personal (género). Con los datos disponibles su impacto es mejor en la calificación individual para los alumnos y en la grupal para las alumnas. Así mismo, los alumnos procedentes de Ingenierías obtienen mejores resultados a nivel individual; en cuanto al trabajo en grupo, los resultados son similares sea cual sea el área de procedencia del alumnado (Ingeniería, Sociales u Otros).

Por último, analizadas las relaciones entre las tres características consideradas como indicadores del rendimiento académico (calificación individual, grupal y porcentaje de acierto en sondeos), cabe indicar que, por término medio y para ambos factores, la relación más alta se da entre la calificación individual y el porcentaje de aciertos en los sondeos llevados a cabo con los Clickers. Este resultado podría reforzar la hipótesis de que el uso de estos repercute en mayor medida en la parte individual de la calificación del estudiante.

En cuanto a la metodología Design Thinking, parecen más que probados sus beneficios sobre el rendimiento académico del alumnado, pues aquella tenía un impacto directo sobre la nota del trabajo en grupo y en todos los análisis llevados a cabo (agregados y desagregados según niveles de los factores) la calificación grupal ha superado el 8 y ha resultado bastante superior a la individual.

Por último, y con la finalidad de analizar la significatividad de los resultados obtenidos, se proponen como futuras líneas de investigación el uso de herramientas inferenciales (t de Student, ANOVA, ...) que permitan constatar o no dicha significatividad.

## **Reconocimientos**

Expresamos nuestro agradecimiento al Servei de Formació Permanent i Innovació Educativa así como a los Vicerectorats d'Estudis de Grau i Política Lingüística i de Polítiques de Formació i Qualitat Educativa de la Universitat de València por la concesión del proyecto de innovación educativa UV-SFPIE\_GER18-849069 que ha financiado parcialmente esta comunicación.



## Referencias

- Brown, T. (2008). IDEO. <http://designthinking.ideo.com>
- Caballer Tarazona, M. y Pardo-García, C. (2014). “Statistics continuous assessment through an activity using an interactive voting system” en Edulearn 14. Barcelona. IATED, pp. 2939-2944.
- Calvo Roselló, V.; López Rodríguez, M.I.; Ruiz Ponce, F. (2017). “Uso de un Electronic Voting System: una radiografía del aula universitaria en tiempo real”. 5th International Conference on Innovation, Documentation and Teaching Technologies (INNODOCT 2017), ISBN: 978-84-9048-612-2, pp. 715-726. Valencia.
- Calvo Roselló, V.; López Rodríguez, M.I.; Ruiz Ponce, F. (2018). Evaluación del uso de un EVS y de mUVies en las aulas: una visión del profesorado y del alumnado. 6th International Conference on Innovation, Documentation and Teaching Technologies (INNODOCT 2018), ISBN: 978-84-9048-711-2, pp. 549-559. Valencia. DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.9639>
- Castillo-Vergara, Mauricio, Alvarez-Marin, Alejandro, & Cabana-Villca, Ricardo. (2014). Design thinking: como guiar a estudiantes, emprendedores y empresarios en su aplicación. *Ingeniería Industrial*, 35(3), 301-311. Recuperado el 22/05/2019 de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362014000300006&lng=es&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362014000300006&lng=es&tlng=pt).
- Derek Bruff, D. (2009). Teaching with classroom response systems: creating active learning environments. Ed. Wiley.
- López Rodríguez, M.I.; Palací López, J.; Palací López, D. (2015). “Use of ICTs in degree studies: a descriptive analysis”. Sevilla. ICERI 15. IATED, pp. 2286-2290.
- Romero, C. (2012). Design Thinking, creatividad y realismo para resolver problemas. Recuperado el 22/05/2019 de <http://estebanromero.com/2012/09/design-thinking-creatividad-y-realismo-para-resolver-problemas>.

