

**Gamificación en el aula  
universitaria: una  
experiencia de  
“escape room inversa”**

**University classroom  
gamification: a “reverse  
escape room” experience**

**Calvo Roselló, V.**  **Calvo Roselló, V.**

*vcalvo@mat.upv.es*  
Universitat Politècnica de València (España)

*vcalvo@mat.upv.es*  
Universitat Politècnica de València (Spain)

**López Rodríguez, M<sup>a</sup> I**

*Maria.I.lopez@uv.es*  
Universitat de València (España)

**López Rodríguez, M<sup>a</sup> I.**

*Maria.I.lopez@uv.es*  
Universitat de València (Spain)

**Resumen**

*El recurso de la enseñanza a través del juego (gamificación) se ha ido extendiendo también a la docencia en la Universidad, con buenos resultados. En este trabajo presentamos una enriquecedora experiencia de gamificación en el aula, realizada en las asignaturas Estadística II, del Grado en Finanzas y Contabilidad, de la Universitat de València y Matemáticas 1, del Grado en Fundamentos de la Arquitectura de la Universitat Politècnica de València. La denominamos “escape*

**Abstract**

*The resource of teaching through games (gamification) has also been extended to teaching at the University, with good results. In this work we present an enriching experience of gamification in the classroom, carried out in the subjects Statistics II, of the Degree in Finance and Accounting, of the Universitat de València and Mathematics 1, of the Bachelor’s Degree in the Fundamentals of Architecture of the Universitat Politècnica de València. We call it “flipped escape room”, in reference to*

*room inversa”, en referencia a que nuestra actividad lúdica consistió, a diferencia de la actividad de ocio popularmente conocida, en lograr volver a un espacio cerrado, al “templo del saber”, el aula, no en conseguir salir de ella. Realizaron la actividad en pequeños grupos y utilizaron material típico de las “escape rooms”. Contaron con todas las instalaciones del centro a su disposición y, durante aproximadamente dos horas, cubrieron un itinerario por las diversas dependencias resolviendo interesantes enigmas (matemáticos y estadísticos) y problemas encadenados. En este trabajo describimos con detalle la actividad y realizamos un primer estudio de su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, si se tiene en cuenta que el objetivo principal de toda innovación educativa es facilitar el aprendizaje y mejorar el rendimiento del alumnado, la actividad fue un éxito. Las opiniones de los alumnos participantes fueron muy positivas: consideraron la actividad amena, útil, interesante y divertida, a la par que contribuyó a aumentar su interés por la asignatura.*

**Palabras clave:** gamificación en el aula, *escape room*, enigma, matemáticas, estadística, innovación, educación superior, motivación.

*the fact that our playful activity consisted, unlike the popularly known leisure activity, in managing to return to a closed space, the “temple of knowledge”, the classroom, not in getting out of it. Students carried out the activity in small groups and used typical material from the “escape rooms”. They had all the facilities of the centre at their disposal and, for approximately two hours, they covered an itinerary through the various dependencies solving interesting riddles (mathematical and statistical) and chained problems. In this work we describe the activity in detail and carry out a first study of its impact on the teaching-learning process. In this sense, if one takes into account that the main objective of all educational innovation is to facilitate learning and improve student performance, the activity was a success. The opinions of the participating students were very positive: they considered the activity enjoyable, useful, interesting and fun, at the same time that it contributed to increasing their interest in the subject.*

**Key words:** classroom gamification, *escape room*, riddle, mathematics, statistics, innovation, higher education, engagement.

## 1. Introducción

La llamada “gamificación”, el aprendizaje en el aula a través del juego, está sólidamente asentada en los niveles educativos previos a la Universidad (Contreras y Eguía, 2017; Díez Rioja et al., 2017), incluso con un fin no puramente didáctico, tal y como muestran Pérez-Manzano y Almela-Baeza (2018), quienes analizan la idoneidad de su utilización para fomentar en los adolescentes vocaciones de las que en este momento existe una carencia importante (como la científico-técnica).

Parecería, sin embargo, que a nivel de la enseñanza superior no sería apropiado “jugar” en el aula. Sin embargo, en los últimos años se ha convertido en una estrategia de aprendizaje eficaz y motivadora, en general, considerada como una acción más puntual y siempre perfectamente integrada y orientada a la exigencia de un aprendizaje autónomo

(Papastergiou, 2009; Erhel y Jamet, 2013; Llorens-Largo et al., 2016; Sierra y Fernández-Sánchez, 2019). Para ello deben tenerse en cuenta factores tales como el número de participantes, las habilidades del alumnado en el conocimiento y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la disponibilidad de los requisitos necesarios para la puesta en marcha de la actividad lúdica (Pivec, 2007). Subhash y Cudney, (2018) realizan una exhaustiva revisión de la bibliografía y aportaciones sobre la gamificación en el aula universitaria señalando que ha experimentado un enorme auge en los últimos años y destacando, a su vez, que España es uno de los países donde más estudios se han realizado al respecto.

Aunque se ha mostrado que la efectividad de las actividades asociadas a la gamificación se incrementa si en el diseño e implementación de las mismas se incorpora algún tipo de recompensa para los participantes (Corchuelo-Rodríguez, 2018), las ventajas y mejoras reales de la gamificación en la educación superior son difíciles de medir con exactitud, porque se desconoce el resultado real que se hubiera obtenido sin ella. En muchos casos se recurre a cuestionarios para cuantificar esa mejora. Un estudio más detallado de rendimientos y aptitudes obtenidos por diferentes grupos de alumnos, comparando sistemas docentes tradicionales con otros en los que se utiliza gamificación en el aula, lo encontramos en Álvaro-Tordesillas et al. (2020) y Huang et al. (2020). En ambos casos se observa en el alumnado de los grupos experimentales una mejoría en los resultados y en la habilidad para resolver problemas, así como una motivación mucho mayor por el aprendizaje de la materia correspondiente.

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. Aprender disfrutando es siempre un camino excelente para consolidar el conocimiento. Según Perrotta et al. (2013), el aprendizaje basado en juegos se fundamenta en los siguientes principios: motivación intrínseca, aprendizaje mediante el disfrute intenso, autosuficiencia y autonomía, aprendizaje experimental y autenticidad. Estos principios se articulan mediante unos mecanismos basados en reglas predeterminadas y directas, desafíos claros, niveles de dificultad progresiva, interacción y alto grado de control del alumnado, cierto grado de incertidumbre e imprevisibilidad y *feedback* inmediato y constructivo, constituyendo un elemento social que permite compartir experiencias y construir vínculos.

La documentación científica al respecto es ya muy amplia y las experiencias docentes han demostrado sobradamente su eficacia. Dicheva et al. (2015) realizan una amplia revisión y clasificación de los diferentes estudios realizados al respecto. También Hamari et al. (2014) resumen la investigación en el campo de la gamificación, observando que los efectos son positivos, porque invoca las mismas experiencias psicológicas que los juegos, pero que también dependen del contexto y los actores que la utilizan. Sin embargo, implementar este tipo de actividades de gamificación supone una enorme cantidad de trabajo para los docentes y, además, muchas veces desconocen cómo evaluarlas. Seguramente, esta es la razón por la que no siempre resultan absolutamente satisfactorias para el alumnado.

Una de las estrategias de gamificación en el aula consiste en aplicar las técnicas de la *escape room* clásica. Es un juego que requiere trabajo en grupo, comunicación, colaboración, pensamiento crítico y resolución de problemas, que puede ser muy útil en

el aula universitaria. Nicholson (2015), expone un completo estudio de este novedoso fenómeno que se ha desarrollado ampliamente en todo el mundo en los últimos años.

Concretamente la *escape room* como experiencia de gamificación en la educación superior está en auge, porque atrapa el interés del alumnado y está siendo utilizada y analizada por diversos autores en todos los ámbitos y materias. García Lázaro (2019) expone una visión general sobre la *escape room* en la educación superior. Como interesantes experiencias más concretas en diferentes ámbitos podemos citar, por ejemplo, en el área de la Ingeniería Informática, a Borrego et al. (2017) y Pisabarro y Vivaracho (2018); en el ámbito de la Química a Clapson (2019), Bezard et al. (2020) y De la Flor et al. (2020) y en los estudios de Farmacia a Nybo et al. (2020). En particular, su aplicación en el campo de las Matemáticas creemos que es especialmente interesante porque el estudio mediante problemas y retos es inherente a la propia materia. Además, facilita el trabajo en grupo y fomenta la competencia de carácter colaborativo, tan beneficiosa en materias cuantitativas. A este impacto positivo han dedicado algunos de sus trabajos expertos en el tema (Nicholson, 2018; Ortiz-Colón et al., 2018; Moreno-Fernández et al. 2020; López y Ortega, 2020).

Nuestra experiencia de *escape room* inversa se enmarca dentro de un curso en el que aplicamos otras estrategias de gamificación (Ivars et al. 2012, Calvo y Gómez-Collado, 2020), con diferentes tipos de cuestionarios activos en el aula (Kahoot, Clickers, Google drive) y material audiovisual (López-Rodríguez y Barac, 2019). La actividad que mejor valoraron nuestros alumnos, en todos los sentidos, fue la que presentamos en este trabajo. Esta actividad la llevamos a cabo en las asignaturas Matemáticas 1, del primer curso del Grado en Fundamentos de la Arquitectura de la Universitat Politècnica de València (UPV) y Estadística II, de segundo curso del Grado en Finanzas y Contabilidad, de la Universitat de València (UV). También exponemos los resultados de un cuestionario realizado a los alumnos participantes que recoge la primera impresión del impacto que su puesta en marcha tuvo sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en las materias anteriormente citadas.

En ese sentido, podemos ya avanzar, que la experiencia que presentamos corrobora la visión positiva y enormemente enriquecedora de la que se partía a priori, pues contó con una valoración más que positiva tanto del profesorado como del alumnado.

## 2. Metodología. Descripción de la experiencia

Nuestra denominada “*escape room* inversa” la planteamos como un regreso al “templo del saber”, el aula, no en conseguir salir de ella. Esto nos permitió jugar con todos los espacios de la Escuela y resultó una experiencia enormemente divertida y constructiva. Los alumnos tuvieron que resolver varios problemas específicos de la materia y también interesantes enigmas matemáticos para superar la prueba.

En Matemáticas 1 la actividad se proyectó una semana antes de uno de los exámenes importantes de la asignatura, y constituyó una preparación previa que les ayudó a entender y aplicar mejor los conceptos, esa fue la idea principal para poner en marcha la experiencia. Se trabajaron los temas de Cálculo: ceros de funciones, cálculo de primitivas y de áreas y ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.

Se organizó como actividad voluntaria en dos de los ocho grupos en los que se imparte la asignatura. El número de alumnos matriculados en esos dos grupos era de 35 y 33, respectivamente. Prácticamente todos, salvo los pocos que no asistían regularmente a clase, realizaron la actividad. En total fueron 7 equipos, de 4-5 alumnos, en cada uno de los grupos.

En Estadística II, la actividad se realizó el último día de clase y con la finalidad de asentar los conceptos fundamentales de la materia: Teoremas de convergencia, Estimación por Intervalo, Contrastación Paramétrica y no paramétrica. Fue también una actividad voluntaria, realizada en uno de los grupos (el de tarde) de los dos que consta la asignatura. Se formaron 7 equipos de 4-5 estudiantes cada uno.

La actividad se realizó en grupos de cuatro, formados previamente, para intentar que fueran lo más homogéneos posible y evitar grandes diferencias entre ellos. De esta manera se fomentó la sana competitividad y nos aseguramos de que todos sacaran el máximo provecho de cara al aprendizaje de la asignatura. Utilizaron material típico de las *escape rooms* al uso:

- Cofre del tesoro, con candado de apertura numérica de cuatro dígitos.
- Linterna de luz ultravioleta para descubrir mensajes ocultos.
- Móviles, para una búsqueda rápida en Internet.
- Memoria USB.
- Todas las instalaciones del centro a su disposición: aulas informáticas, acceso a internet para la resolución de los enigmas y para consulta de su correo electrónico, biblioteca, personal de administración.

Durante aproximadamente dos horas, realizaron un itinerario que les llevó por varias dependencias del centro, resolviendo enigmas y problemas encadenados cuya solución numérica daba acceso al siguiente problema. Creemos que merece la pena describir con detalle cómo se llevó a cabo la actividad, con todos sus pasos, porque puede servir de guía para otros docentes interesados en el tema. Cada grupo realizó un itinerario distinto, para evitar que acudieran todos a la vez al mismo lugar, también con problemas y enigmas distintos. A continuación, describimos, como ejemplo, uno de los itinerarios que tuvieron que realizar (se adjunta, como anexo, un itinerario completo de cada asignatura).

**PASO 1.** Se les entregó un cofre (Figura 1), cerrado con un candado de clave numérica, que se abría con la respuesta al primer enigma, del cual vemos un ejemplo a continuación:



**Figura 1.** El cofre del tesoro

El número **e** es una de las constantes más importantes de la Ciencia, pero...

¿Por qué se llama **e**?



**¡Abrid el candado del cofre de los misterios!**

La solución: 1707, el año de nacimiento del genio matemático Leonhard Euler, que introdujo la notación del número **e**.

**PASO 2.** Una vez abierto el cofre, en su interior encontraban tres elementos: una linterna de luz ultravioleta, un *pendrive* y un pergamino con el siguiente problema a resolver. En el caso de Estadística II uno de ellos fue:

Resolved el siguiente problema:

$$H_0: \mu \geq 5$$

$$H_1: \mu < 5$$

*Acerca de la media de una población Normal con varianza conocida ( $\sigma^2=25$ ). Para ello se extrae una m.a.s. de tamaño 25, obteniéndose que la media muestral es 4.5 ¿Qué decisión tomará considerando un nivel de significación  $\alpha=1\%$ ?*

La primera cifra significativa del valor crítico obtenido os indicará a qué piso debéis subir (andando), una vez que hayáis entrado en el **Aulario Sur**, por la **entrada más próxima a Reprografía**.

Acudid allí y vuestra vista os revelará la continuación del camino.

La solución: el piso 2. Llegados a la escalera, el anagrama “e-mail”, (Figura 2) escrito en el frontal de los escalones les indicaba que consultaran su correo electrónico.



**Figura 2.** Buscad en vuestro e-mail...

Fuente: Elaboración propia



**PASO 3.** En el correo tenían el siguiente mensaje:

*“Habéis resuelto el enigma. Pero todavía estáis en peligro. Para continuar jugando tenéis que abrir el archivo adjunto. La solución os permitirá seguir un paso más hasta alcanzar el TEMPLO DEL SABER y conjurar la maldición de la ignorancia”.*

Uno de los problemas contenidos en el pdf, esta vez en el caso de Matemáticas 1, era:

**¡Vais por buen camino!**

Estáis demostrando vuestra perseverancia. Ahora necesitaréis de vuestro conocimiento para obtener el

“CÓDIGO DE ACTIVACIÓN”

En la misteriosa función

$$F(x) = \int \left( \cos^2 x + \frac{1}{\pi} \right) dx$$

Tomad el valor  $C=\pi/2$  para la constante de integración. ¿Seréis capaces de calcular las cuatro primeras cifras significativas de  $F(\pi/4)$ ? Si así fuera... ¡ya tendríais vuestro código! Guardadlo, lo necesitaréis.

En el mismo archivo, otro enigma de temática, en este ejemplo, arquitectónica,

**Esta escalera no es divina... ¡pero es 4.33 veces la divina proporción!**

les llevaba al segundo piso de una nueva escalera, “allí donde el agua es la protagonista”, es decir, en los baños. La solución a este ejemplo concreto es la escalera 7.

4.33 veces el “número de oro, la divina proporción  $=\varphi$ ”:  $4.33 \times \varphi = 4.33 \times 1.618 \approx 7$ .

**PASO 4.** Con su linterna de luz ultravioleta, alumbraban una frase, escrita con tinta invisible, en la pared: “la INFORMACION os hará libres” (Figura 3).



**Figura 3.** ¿Dónde hay que informarse?  
Fuente: Elaboración propia

Esta pista les llevaba hasta Conserjería (el personal administrativo del área también disfrutó con la actividad), donde con la confirmación de haber obtenido el código de activación correcto, recibían un nuevo pergamino conteniendo el siguiente problema. La solución, unida a la solución de un nuevo enigma que se les planteaba a continuación les proporcionaba una “contraseña”.

Si habéis llegado hasta aquí es que habéis resuelto el segundo ejercicio del juego.

Para continuar necesitaréis una contraseña, que se encuentra escondida en la resolución del siguiente ejercicio (sí, otro, el tercero)

*Considerada una población con distribución Normal y varianza  $\sigma^2 = 25$ , obtener el tamaño de la muestra que tendrá que extraerse para lograr un intervalo de confianza del 95% para la media poblacional, si se prefija un error de estimación de  $\pm 1$ .*

En efecto, las cuatro primeras cifras significativas de la solución del 3er ejercicio os darán los cuatro últimos dígitos de la contraseña:

¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?
----	----	----	----	----	----	----	----

Pero... ¿Cuáles son los cuatro primeros?

Y... ¿para qué necesitamos esa contraseña?

¡El último ejercicio, el que os dará la clave final, está un archivo pdf protegido por esa endiablada contraseña!

Y las cuatro primeras cifras son...

**¡El número de Vangelis y “La conquista del paraíso”!**

¿Sabéis algo de cine?

La solución al problema: 96.04. Al enigma de cine: 1492, La conquista del Paraíso.

**PASO 5.** Con la contraseña obtenida, 14929604, abrían el archivo.pdf contenido en el pendrive del cofre. En ese archivo, el último problema. Uno de ellos, en Matemáticas 1:

Para escapar del peligro necesitaréis una clave que os abrirá la puerta de la salvación: el templo del saber, el aula.

La clave se encuentra escondida en una solución particular de la ecuación diferencial

$$y' + \frac{2}{x}y = \frac{e^{2x}}{x}$$

El valor  $y(1)$  de dicha solución particular, que se obtiene con la constante de integración  $C=0$ , os dará los cuatro dígitos de la clave buscada.

**¡¡¡Y CON ELLA ESTARÉIS SALVADOS!!!**





**Figura 4.** ¡Hemos ganado!

*Fuente: Elaboración propia*

La solución: 1.84726. ¡La llave de entrada al templo del saber! ¡El aula! (Figura 4).

### 3. Estudio cualitativo de las percepciones del alumnado

Con la finalidad de analizar el impacto percibido por el alumnado, se realizó un cuestionario ad-hoc, conteniendo preguntas de escala likert a 5 niveles, preguntas dicotómicas y una de carácter cuantitativo solicitándoles que otorgaran a la actividad una valoración (de 0 a 10). El mismo se estructuró de manera que posibilitara estudiar el impacto desde 4 enfoques diferentes, tal y como se indicará a continuación.

El análisis de la información recogida a través del cuestionario se expondrá atendiendo a dichos enfoques, asociados a la naturaleza de las preguntas formuladas.

- El enfoque 1, pretende estudiar el *impacto* que el estudiantado percibió en su proceso de enseñanza-aprendizaje. Se realizará para ello, un análisis de los datos aportados como respuesta a las cuestiones:
  - Q1: ¿La actividad te ayudó a repasar los conceptos de la asignatura?
  - Q2: ¿Crees que la actividad te ayudó a preparar mejor el examen?
  - Q3: ¿Crees que la actividad contribuyó a mejorar tu nota en la asignatura?
  - Q4: Participar en la actividad, ¿ha contribuido a aumentar tu interés por la asignatura?

Todas ellas con los siguientes 5 niveles: “No, en absoluto”, “Poco”, “Indiferente”, “Bastante”, “Mucho”.

- El enfoque 2, tiene como finalidad analizar la opinión del alumnado en cuanto a la estructura de la actividad (nivel de dificultad de los problemas y enigmas propuestos, interés suscitado por estos, etc.). Para la consecución de los objetivos, en este caso, los datos objeto de estudio serán los derivados de las cuestiones:
  - Q5: Indica el nivel de dificultad de los problemas/supuestos de la asignatura que tuviste que resolver en la actividad.

- Q6: Indica el nivel de dificultad de los enigmas que tuviste que resolver en la actividad.
- Q7: Indica el nivel de interés de los enigmas que tuviste que resolver en la actividad.

Las dos primeras con los siguientes 5 niveles: “Muy fáciles”, “Fáciles”, “Neutrales (ni fáciles ni difíciles)”, “Difíciles”, “Muy difíciles” y la tercera con: “Sin ningún interés”, “Poco interesantes”, “Neutrales”, “Interesantes”, “Muy interesante”.

- El enfoque 3, pretende estudiar la percepción del alumnado respecto al carácter lúdico y la adecuación del tiempo invertido en la actividad. También, y de cara a futuras ediciones, se les sondeó acerca de la conveniencia de incrementar los supuestos y enigmas. Se realizará para ello, un análisis de los datos aportados como respuesta a las cuestiones:
  - Q8: ¿La actividad te resultó amena y divertida?
  - Q9: ¿Cómo te pareció la duración de la actividad?
  - Q10: ¿Te hubiera gustado que la actividad hubiese contado con más problemas/supuestos a resolver?
  - Q11: ¿Te hubiera gustado que la actividad hubiese contado con más enigmas a resolver?

Siendo las dos primeras de escala Likert con niveles: {“No, en absoluto”, “Poco”, “Indiferente”, “Bastante”, “Mucho”} y {“Muy corta”, “Corta”, “Adecuada”, “Larga”, “Muy larga”} respectivamente y las siguientes dicotómicas (“Sí” o “No”).

- El enfoque 4, tiene como finalidad analizar la valoración global (de 0 a 10) que el alumnado proporcionó a la actividad. Para ello se considerarán las respuestas, de característica numérica, dadas a la cuestión:
  - Q12: Valora, en una escala de 0 a 10, tu experiencia en la actividad de flip escape room.

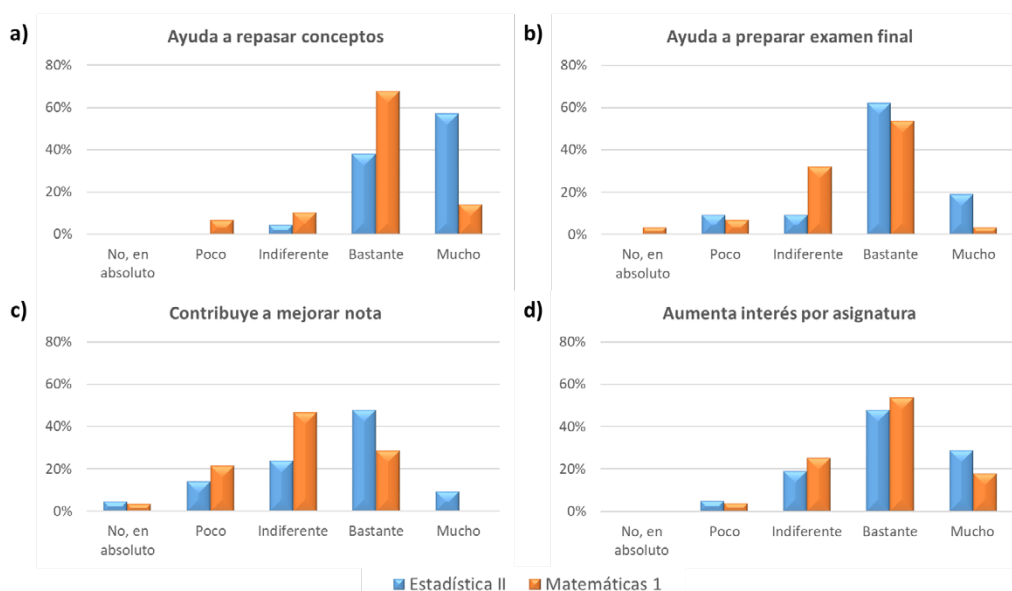
### 3.1 Enfoque I

El gráfico 1 corresponde a la distribución de frecuencias de los datos obtenidos a partir de las preguntas Q1 a Q4 del cuestionario:

Su observación permite concluir que:

- Q1: un alto porcentaje de estudiantes opinó que la actividad les ayudó a comprender mejor los conceptos de la asignatura, aunque el impacto fue mayor para el alumnado de Estadística II. Concretamente el 95.24% de ellos indicaron que les había ayudado “Bastante” o “Mucho”, frente al 82.14% del alumnado de Matemáticas 1 que tuvieron la misma impresión.

- Q2: en este caso, la brecha entre el estudiantado de ambas asignaturas es algo superior que en Q1, ya que el 80.95% del alumnado de Estadística II y el 57.14% del de Matemáticas 1 percibieron que el uso de la actividad les había ayudado, “Bastante” o “Mucho”, a preparar el examen final de la asignatura.
- Q3: el impacto de la actividad en el rendimiento académico del alumnado, medido a través de la calificación obtenida en la asignatura, fue algo inferior que en los ítems anteriores. En efecto, un 57.14% de las y los estudiantes de Estadística II percibió que la actividad había contribuido a mejorar su nota en la asignatura, siendo dicho porcentaje inferior (28.75%) en el caso de los de Matemáticas 1.
- Q4: sondeados sobre si la actividad había contribuido a aumentar el interés en la asignatura, los porcentajes de quienes pensaban que sí lo había hecho, se repartieron del siguiente modo: 76.19% para el estudiantado de Estadística II y 71.43% para el de Matemáticas 1.



**Gráfico 1.** Distribución frecuencias respuestas a cuestiones a) Q1, b) Q2, c) Q3, d) Q4.

Fuente: *Elaboración propia.*

Así pues, el impacto de la actividad en el aprendizaje del alumnado, aunque muy positivo en los dos colectivos analizados, fue superior entre el alumnado de Estadística II (grado en Finanzas y Contabilidad, FYC) que entre el de Matemáticas 1 (grado en Fundamentos de la Arquitectura), para los 4 ítems considerados. Además, si quisiera establecerse un ranking, este sería que han percibido que la actividad les ha impactado “Bastante” o “Mucho” y positivamente en:

Primera posición. - Repasar los conceptos de la asignatura.

Segunda posición. - Aumentar su interés por la misma.

Tercera posición. - Preparar el examen final.

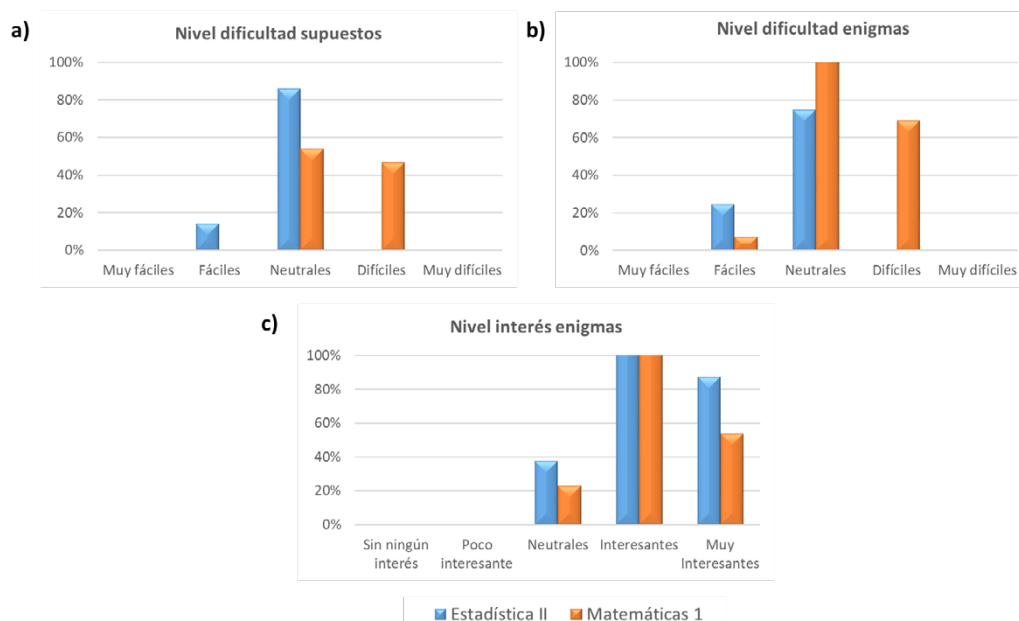
Cuarta posición. - Mejorar el rendimiento académico (medido a través de la nota).

Aunque cabe indicar que esta última con una intensidad mucho menor, pues cuantitativamente, ha presentado un mínimo de 20 puntos por debajo del resto.

Por último, y a tenor de estos resultados, las profesoras de las asignaturas involucradas en la actividad pensamos que ésta, basada en el modelo de escape room, ha servido como facilitadora en las diferentes etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje, en tanto en cuanto el alumnado ha mostrado una buena asimilación de los contenidos de las materias, así como un buen rendimiento académico. Creemos que, muy posiblemente, debido a la aplicación práctica que tuvieron que realizar a lo largo del juego. En el caso, por ejemplo, de la asignatura “Estadística II”, corroboran esta percepción tanto los datos referentes a su rendimiento académico (80% de presentados con una tasa de éxito del 67%) como la valoración que hicieron del bloque “Metodologías Docentes” (4.7 sobre 5) correspondiente a la encuesta que anualmente deben cumplimentar a solicitud de la Unitat de Qualitat de la Universitat de València. En este sentido cabe destacar que dicho bloque contiene un ítem sobre la ayuda que a la comprensión y el estudio de la asignatura ha supuesto la asistencia a las diferentes actividades formativas.

### 3.2 Enfoque 2

Siguiendo una estructura similar al epígrafe anterior, se presenta el gráfico 2, correspondiente a la distribución de frecuencias de los datos obtenidos (cuestiones Q5 a Q7).



**Gráfico 2.** Distribución frecuencias respuestas a cuestiones a) Q5, b) Q6, c) Q7.

*Fuente: Elaboración propia.*

Se concluye que:

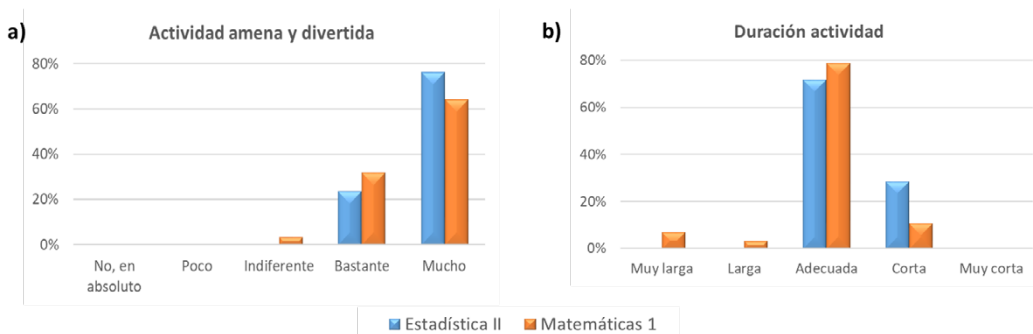
- Q5: existe una diferencia importante entre el alumnado de ambas asignaturas, en la percepción de la dificultad de los problemas/supuestos, pues ningún estudiante de Matemáticas 1 consideró que estos fueran fáciles mientras que casi un 15% de los de Estadística II, sí que los percibieron así. Además, mientras que más del 85% de los estudiantes de Estadística II consideraron que los supuestos se encontraban en una banda neutral (ni fáciles ni difíciles), dicha cifra disminuye al 53.57% en los estudiantes de Matemáticas 1, quienes, además, consideraron, en más de un 46%, que podían calificarse como difíciles.

- Q6: la situación es similar, cuando se trata de valorar la dificultad de los enigmas. En efecto, el escenario de casi bipolaridad detectado en Q5 se repite, pero menos acentuado en este caso, ya que mientras que los estudiantes de Estadística II reparten sus percepciones entre dos situaciones: los enigmas fueron fáciles (25%) o neutrales (75%); los de Matemáticas 1 lo hacen en tres: fáciles (aunque en un porcentaje muy bajo, el 3.57%), neutrales (64.29%) o difíciles (32.14%).
- Q7: el escenario es totalmente diferente a los dos casos anteriores. En cuanto al nivel de interés que los enigmas han despertado en el alumnado, para ambos casos este ha sido más que favorable, pues ningún estudiante consideró que carecieran de interés, muy al contrario, el porcentaje de los que los percibieron como “interesantes” o “muy interesantes” resultó elevado, concretamente del 85.71% para el alumnado de Estadística II y del 89.29% para el de Matemáticas 1.

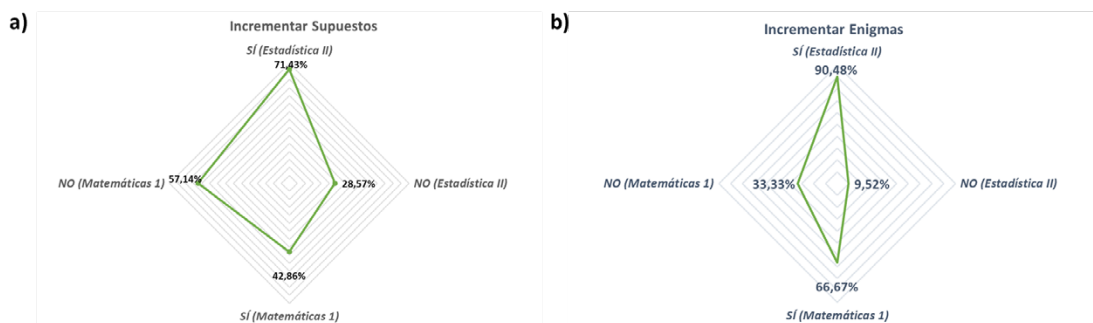
A modo de resumen: el alumnado de Matemáticas 1 percibió los problemas/supuestos y los enigmas con mucha más dificultad que el alumnado de Estadística II y, además, el estudiantado de Matemáticas 1 percibió más difíciles los problemas que los enigmas (46.43% frente al 32.14%). En cuanto al interés suscitado por los enigmas, ambos colectivos los consideró interesantes o muy interesantes, y así lo reflejaron, al otorgar dichos calificativos en más de un 85% de los casos.

### 3.3 Enfoque 3

Los gráficos 3 y 4 corresponden a las distribuciones de frecuencias obtenidas a partir de las respuestas proporcionadas a las preguntas Q8 a Q11 del cuestionario:



**Gráfico 3.** Distribución frecuencias respuestas a cuestiones a) Q8, b) Q9.  
Fuente: Elaboración propia.



**Gráfico 4.** Distribución frecuencias respuestas a cuestiones a) Q10, b) Q11.  
Fuente: Elaboración propia.

Esto nos permite concluir que:

- Q8: el porcentaje de estudiantes a los que la actividad les resultó amena y divertida fue muy elevado en ambos casos, si acaso más favorable para el alumnado de Estadística II que para los de Matemáticas 1, pues mientras, en el caso de los primeros, a nadie le resultó indiferente y el 100% consideró que había sido “bastante” o “muy” amena (el 23.81% y el 79.19% respectivamente), en el caso del alumnado de Matemáticas 1, a un pequeño porcentaje sí les resultó indiferente (3.57% ) y para el resto la actividad podía calificarse de “bastante” o “muy” amena (32.14% y 64.29%).
- Q9: el alumnado, en líneas generales, consideró adecuada la duración de la actividad, pues el 71.43% y el 78.57% del estudiantado de Estadística II y Matemáticas 1 así lo indicó.
- Q10 y Q11: sondeos acerca de la idoneidad de incrementar el número de problemas/supuestos, así como el número de enigmas a resolver, el alumnado de ambas asignaturas se mostró mayoritariamente a favor de incorporar más enigmas, aunque con mayor intensidad en Estadística II que en Matemáticas 1 (90.48% y 66.67% respectivamente). Sin embargo, mientras que los primeros se decantaron también en la misma línea acerca de los problemas/supuestos (71.43% a favor), los segundos se inclinaron por no hacerlo (57.14% en contra).

Por tanto, el carácter lúdico de la actividad cumplió su cometido, pues más del 95% del alumnado de ambas asignaturas así lo percibió. Respecto al tiempo programado para la actividad también fue acertado, pues al 100% de los estudiantes de Estadística II y prácticamente al 90% de los de Matemáticas 1 les resultó adecuado o bien les habría agradado que fuese más larga. En cuanto a su opinión sobre la ampliación de supuestos y enigmas, los estudiantes de Estadística II se inclinaron, en más del 70% de los casos, por el aumento de ambos, pero con una brecha cercana al 20% a favor de los enigmas. La balanza, en este sentido, se decanta de la misma manera en el caso de los estudiantes de Matemáticas 1, para el caso de los enigmas, pero no de los supuestos, ya que se muestran en un 66.66% a favor de incrementar los supuestos y en un 42.86% a hacer lo propio con los enigmas.

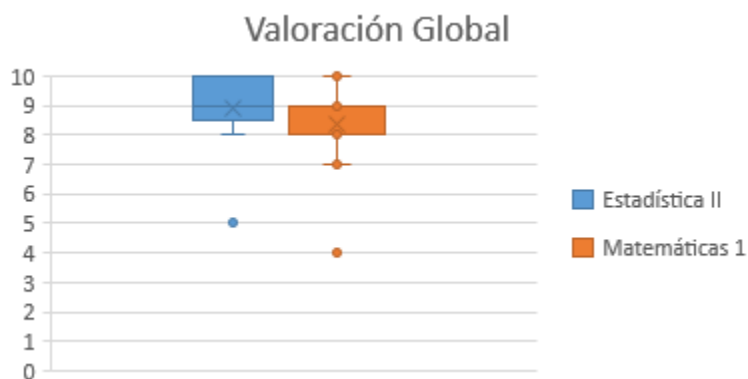
### 3.4 Enfoque 4

Este enfoque, tal y como se indicó, pretende analizar la valoración global (de 0 a 10) que el alumnado dio a la actividad. Para ello se hará uso de la información relacionada con la única cuestión de naturaleza numérica del cuestionario:

- Q12: Valora, en una escala de 0 a 10, tu experiencia en la actividad de escape room.

Y se utilizarán, por consiguiente, herramientas propias del análisis exploratorio. El diagrama de Box-Whisker (Gráfico 5),





**Gráfico 5.** Diagrama Box-Whisker (valoración global desagregada por asignatura).

*Fuente: Elaboración propia.*

Permite detectar la existencia de datos anómalos. Tras la eliminación de los mismos, se obtienen las distribuciones de frecuencias, así como las medidas de reducción (estadísticos) recogidas en las tablas 1 y 2:

**Tabla 1.** Distribución de Valoración Global (desagregada por asignaturas).

Valoración	Estadística II	Matemáticas 1
0	0%	0%
1	0%	0%
2	0%	0%
3	0%	0%
4	0%	0%
5	0%	0%
6	0%	0%
7	0%	7.69%
8	20%	34.62%
9	50%	38.46%
10	30%	19.23%

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 2.** Medidas de posición Valoración Global (desagregadas por asignaturas).

	Estadística II	Matemáticas 1
Media	9.1	8.69
Mediana	9	9
Moda	9	9
Desviación estándar	0.72	0.88
C. Variación de Pearson	0.08	0.10
Rango	2	3
Mínimo	8	7
Máximo	10	10
Sesgo Estandarizado	-0.28	-0.16
Curtosis Estandarizada	-0.80	-0.66

*Fuente: Elaboración propia*

A partir de las cuales, se obtiene que la valoración global del alumnado, desagregada por asignaturas, es excelente, pues:

El 80% del alumnado de Estadística II puntúan la actividad con un mínimo de 9 y en ningún caso con menos de un 8. Además, la nota media en este colectivo es de 9.1.

El 92.31% del alumnado de Matemáticas 1 la puntúan con un mínimo de 8 y en ningún caso con menos de un 7; siendo la nota media en este caso de 8.69.

- Aunque resulta mejor valorada por el alumnado de Estadística II (media de 9.1 frente a 8.69 y menor puntuación de 8, frente a 7), cabe resaltar que los valores de la moda y la mediana coinciden (9) para ambas poblaciones y además alcanzan el mayor valor máximo (10), esto es: al menos el 50% han proporcionado una valoración igual o superior a 9 y se ha dado el caso de que algún estudiante la ha puntuado con un 10 (tal y como puede constatarse de los datos de la Tabla 1).

Por otra parte:

- La variabilidad es inferior entre las valoraciones proporcionadas por el alumnado de Estadística II, atendiendo al coeficiente de variación de Pearson (0.08 frente a 0.1).
- Los valores de los coeficientes “sesgo estandarizado” y “curtosis estandarizada”, dentro del intervalo  $[-2, 2]$ , son compatibles con la hipótesis de la Normalidad de ambas puntuaciones. Esto permitiría aplicar a las mismas las propiedades propias de dicho modelo de probabilidad. También, al cumplirse una de las hipótesis necesarias para la correcta utilización técnicas inferenciales, se abre la posibilidad de ampliar, en un futuro, el trabajo que se presenta.

## 4. Conclusiones

Desde el punto de vista de las profesoras que llevamos a cabo esta actividad, la experiencia resultó totalmente positiva. A pesar de que conllevó una enorme cantidad de trabajo, fue muy gratificante, divertida y útil. Esperamos haber descrito la actividad de manera suficientemente clara y motivadora como para despertar la curiosidad del lector y que éste, si así lo considera oportuno, disponga de la información necesaria para replicarla ajustándola a la materia que corresponda.

En cuanto al alumnado, la explotación de los datos obtenidos a partir de un cuestionario *ad-hoc* que se les solicitó que cumplimentaran, ha permitido analizar la percepción que éste tuvo tanto de la actividad en sí como de la repercusión que ésta tuvo sobre su proceso de aprendizaje. Concretamente:

- El impacto de la actividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje fue muy positivo a la hora de trabajar las diferentes etapas del mismo: asimilación de conceptos, preparación del examen final, etc. También aumentó su interés por las asignaturas y, por ende, mejoró su rendimiento académico.
- La estructura de la actividad les pareció más que adecuada, tanto por el grado de dificultad de los problemas/supuestos y enigmas que debían resolver para

avanzar a lo largo de la misma, como por el interés que despertaron los enigmas relacionados con las materias. Destacar, en cualquier caso, que, aunque se encontró una pequeña diferencia entre el alumnado de Estadística II y el de Matemáticas 1, en cuanto a su percepción de la dificultad de los supuestos (los del segundo colectivo los percibieron más difíciles), las opiniones convergieron respecto a los enigmas, pues, en ambos casos, más de un 85% del alumnado los consideraron interesantes o muy interesantes.

- La actividad les pareció muy divertida; tanto es así que un elevado porcentaje propusieron ampliar el número de enigmas, como sugerencia de mejora en futuras *escape rooms*. El carácter lúdico de la actividad había impactado, por tanto, positivamente en el alumnado. También el tiempo programado e invertido les pareció muy acertado.

Por último, la valoración global (de 0 a 10) proporcionada fue, por término medio, excelente. Cabe, en este sentido, destacar que la calificación mínima fue de un 7 así como que más del 92% de los asistentes en Matemáticas 1 y del 80% de Estadística II le asignaron una calificación superior o igual a 8.

Como puede observarse, los resultados del análisis son más que positivos y nos animan a repetir la experiencia e implantarla en otras asignaturas, tanto de grado como de postgrado, recogiendo en el diseño de futuras ediciones las sugerencias vertidas por nuestros estudiantes a través del cuestionario.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto de Innovación Educativa UV-SFPIE\_PID20-1352647 de la Universitat de València.

Expresamos nuestro agradecimiento al Servei de Formació Permanent i Innovació Educativa, y al Vicerectorat d'Ocupació i Programes Formatius de la Universitat de València por la concesión de dicho proyecto.

También queremos expresar nuestro agradecimiento a las personas que atienden las Conserjerías de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València y del Aulario Sur del Campus de Tarongers de la Universitat de València, por su colaboración y ayuda en la realización de esta actividad.

## Referencias

- Álvaro-Tordesillas, A.; Alonso-Rodríguez, M.; Poza-Casado, I., y Galván-Desvaux, N. (2020). Experiencia de gamificación en la asignatura de geometría descriptiva para la arquitectura. *Educación XX1*, 23(1), 373-408, <https://doi.org/10.5944/educxx1.23591>
- Bezard, L., Debacq, M., Rosso, A. (2020). The carnivorous yoghursts: a “serious” escape game for stirring labs. *Education for Chemical Engineers*, 33, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2020.06.001>

- Borrego, C., Fernández, C., Blanes, I. y Robles, S. (2017). Room escape at class: Escape games activities to facilitate the motivation and learning in computer science. *JOTSE: Journal of Technology and Science Education*, 7(2), 162-171. <https://doi.org/10.3926/jotse.247>
- Calvo Roselló, V., Gómez-Collado, M.C. (2020). Un ejemplo de gamificación en el aula: concurso de “mates”. *Actas VI Jornadas sobre Sistemas de Votación Electrónica (JSVE 2020)*. Valencia. I.S.B.N. 978-84-09-23930-6.
- Clapson, M.L. (2019). ChemEscape: educational battle box puzzle activities for engaging outreach and active learning in general chemistry. *Journal of Chemical Education*, 97(1), 125-131. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00612>
- Contreras, R.S., Eguía, J.L. (2017). Experiencia de Gamificación en las aulas. Instituto de la Comunicación, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Corchuelo-Rodríguez, C.A. (2018). Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (63), 29-41. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.927>
- De la Flor, D., Calles, J.A., Espada, J.J, Rodríguez, R. (2020). Application of escape labroom to heat transfer evaluation for chemical engineers. *Education for chemical engineers*, 33, 9-16. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2020.06.002>
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 75–88.
- Díez Rioja, J.C., Bañeres Besora, D., Serra Vizern, M. (2017). Experiencia de gamificación en Secundaria en el Aprendizaje de Sistemas Digitales. *Education in the Knowledge Society*, 18(2), 85-105. <https://doi.org/10.14201/eks201718285105>
- Erhel, S., Jamet, E. (2013). Digital game-based learning: Impact of instructions and feedback on motivation and learning effectiveness. *Computers & Education* (67), 156–167. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.019>
- García Lázaro, Irene. (2019) La escape room como propuesta de gamificación en educación. *Revista Educativa Hekademos*, 27, Año XII, diciembre 2019. [71-79]. ISSN: 1989-3558.
- Hamari, J., Koivisto, J., Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. *In Proceedings of the 47th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. 3025-3034. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Huang, S.Y., Kuo, Y.H, Chen, H.C. (2020). Applying digital escape rooms infused with science teaching in elementary school: learning performance, learning motivation and problem-solving ability. *Thinking skills and creativity*, 37, 100681. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100681>
- Ivars, A., López M.I., Ruiz, F. (2012). Una experiencia docente en estadística: la actividad grupal. *Epsilon: Revista de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática “Thales”*, ISSN 1131-9321, ISSN-e 2340-714X, Nº81, pp. 89-104.

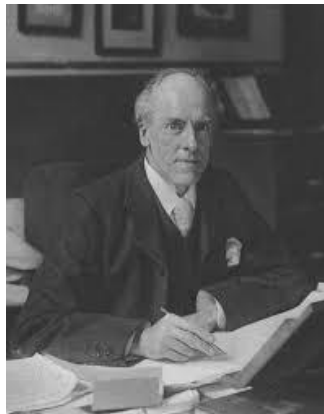
- Llorens-Largo, F., Gallego-Durán, F. J., Villagrà-Arnedo, C. J., Compañ-Rosique, P., Satorre-Cuerda, R., Molina-Carmona, R. (2016). Gamificación del Proceso de Aprendizaje: Lecciones Aprendidas. *VAEP-RITA*, 4(1), 25-32.
- López Secanell, I. y Ortega Torres, E. (2020). Escape room educativa: Concepción de los futuros maestros de Educación Secundaria en especialidad de Educación Física y Tecnología sobre la experiencia de diseñar y participar en una escape room educativa. *Didacticae*, 8, 176-192. <https://doi.org/10.1344/did.2020.8.176-192>
- López-Rodríguez, M.I., y Barac, M. (2019). Valoración del alumnado sobre el uso de Clickers y vídeo tutoriales en educación superior. *Research in Education and Learning Innovation Archives*, 22,19-34. <https://doi.org/10.7203/realia.22.14582>
- Moreno-Fernández, O., Hunt-Gómez, C.I., Ferreras-Listán, M. y Moreno-Crespo, P. (2020). Los escape rooms como recurso didáctico inclusivo y motivacional en las aulas de primaria un estudio desde la perspectiva del profesorado en formación inicial. *Revista Prisma Social* Nº 31, 4º trimestre, octubre 2020 | sección abierta | pp. 352-367.
- Nicholson, S. (2015). *Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities*. Recuperado el 20 de abril de 2021 <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>
- Nicholson, S. (2018). Creating engaging escape rooms for the classroom. *Childhood Education*, 94(1), 44-49. <https://doi.org/10.1080/00094056.2018.1420363>
- Nybo, E.S., Sahr, M., Young, M., Axford, K., Sohn, M., Lyons, M, Klepser, M. (2020). Design of a larg-scale escape room for first-year pharmacy student orientation. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 12(11), 1340-1347. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2020.06.002>
- Ortiz-Colón, A.M., Jordán, J., y Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44, e173773. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844173773>
- Papastergiou, M. (2009). Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52(1), 1–12, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.004>
- Pérez-Manzano, A., Almela-Baeza, J. (2018). Gamificación transmedia para la divulgación científica y el fomento de vocaciones procientíficas en adolescentes. *Comunicar*, 26(55), 93- 103. <https://doi.org/10.3916/C55-2018-09>
- Perrotta, C., Featherstone, G., Aston, H. y Houghton, E. (2013). Game-based Learning: latest evidence and future directions. *NFER Research Programme: Innovation in Education. Slough- Berkshire*. <https://www.nfer.ac.uk/publications/game01/game01.pdf>
- Pisabarro, A.M, Vivaracho, C.E. (2018). Gamificación en el aula: gincana de programación. *ReVisión: Revista de Investigación en Docencia Universitaria de la Informática*, 11(1), 85-93.
- Pivec, M. (2007). Editorial: Play and learn: potentials of game-based learning. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 387–393. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00722.x>

- Sierra, M.C., Fernández-Sánchez, M.R. (2019). Gamificando el aula universitaria. Análisis de una experiencia de Escape Room en educación superior. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación Vol. 18(36)*, 105-115. <https://doi.org/10.21703/rexe.20191836sierra15>
- Subhash, S. y Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in human behavior*, 87, 192-206. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.028>



### GRUPO PILOTO

A lo largo de las clases de Estadística I y Estadística II lo hemos mencionado en contadas ocasiones, e incluso una de las distribuciones derivadas de la Normal lleva su nombre, pero... ¿Sabes cuándo vio la luz este importante estadístico?



*¡Abrid el candado del cofre de los misterios!*

## GRUPO PILOTO

*¡Vais por buen camino!*

¡Muy bien!!! Habéis conseguido abrir el cofre. En él habréis encontrado este documento y un **USB**. El USB guardadlo, pues os hará falta más adelante.

A partir del documento podréis obtener el

**“CÓDIGO DE ACTIVACIÓN”**

¿Cómo? Muy sencillo, resolved el siguiente problema:

***Se sabe que el gasto en las fiestas navideñas realiza cada valenciano sigue una distribución con  $\mu=150\text{€}$  y  $\sigma=25\text{€}$ . Considerados, mediante m.a.s. 100 valencianos ¿Cuál es la probabilidad de que el gasto medio de los mismos sea inferior a 154'9€?***

Conservad las 3 primeras cifras significativas del resultado ¡ya tendríais vuestro código!

A partir de él podréis optar al NUEVO enigma que os entregarán nuestros duendes navideños ¿Qué dónde están estos afables duendes?

Muy cerca de la entrada este del aulario Sur. Para localizarlos basta con que tengáis en cuenta que:

***DEBÉIS DIRIGIROS AL LUGAR EN EL QUE EL  
AGUA Y EL PAPEL SON FUNDAMENTALES  
Y ALLÍ LA LUZ OS ILUMINARÁ***

### GRUPO PILOTO

Resolved el siguiente problema:

$$H_0: \mu \geq 5$$

$$H_1: \mu < 5$$

*Acerca de la media de una población Normal con varianza conocida ( $\sigma^2=25$ ), para ello se extrae una m.a.s. de tamaño 25, obteniéndose que la media muestral es 4'5 ¿Qué decisión tomará considerando un nivel de significación  $\alpha=1\%$ ?*

La primera cifra significativa del valor crítico obtenido os indicará a qué piso debéis subir (andando), una vez que hayáis entrado en el **Aulario Sur**, por la **entrada más próxima a Reprografía**.

Acudid allí y vuestra vista os revelará la continuación del camino.



## GRUPO PILOTO

Si habéis llegado hasta aquí es que habéis resuelto el tercer problema del juego.

Para continuar necesitaréis una contraseña, que se encuentra escondida en la resolución de dicho problema

En efecto, las cuatro primeras cifras significativas de la solución del 3er problema os dará los cuatro últimos dígitos de la contraseña:

¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?
----	----	----	----	----	----	----	----

Pero... ¿Cuáles son los cuatro primeros?

Y... ¿para qué necesitamos esa contraseña?

¡El último problema, el que os dará la clave final, está un archivo .pdf protegido por esa endiablada contraseña!

Y las cuatro primeras cifras son...

***¡El número de Stanley Kubrik!***

¿Sabéis algo de cine?

**GRUPO PILOTO**

Todo buen FINANCIERO debe saber tomar decisiones ¡Cómo podría no saberlo! Pero para ello, tal vez, le haría falta conocer si existe relación entre los beneficios de las empresas y el número de trabajadores en plantilla.

*Si se dispone de una muestra de 350 empresas en las que se ha estudiado sus beneficios anuales (en miles de €) y su tamaño:*

<i>Beneficios</i>	<i>&lt;1.500</i>	<i>1500-2500</i>	<i>&gt;2500</i>
<i>Nº trabajadores</i>			
<i>&lt; 20</i>	<i>90</i>	<i>60</i>	<i>25</i>
<i>&gt;20</i>	<i>15</i>	<i>80</i>	<i>80</i>

*¿Qué decisión tomaría nuestro financiero acerca de la hipótesis de que no hay relación de dependencia entre el tamaño de la empresa y los beneficios anuales ( $\alpha=10\%$ )?*

**Las cinco primeras cifras del valor de la variable ( $T_0$ )** os darán la clave de acceso al templo del saber, EL AULA...

***!!!Y EN ELLA ESTARÉIS SALVADOS!!!***

### GRUPO 7

Escondido en el número de soluciones reales de la ecuación:

$$x^4 + 4x - 1 = 0$$

Encontraréis la escalera. Acudid allí y vuestra vista os revelará la continuación del camino.





## GRUPO 7

Todos sabemos de su importancia, pero...

¿por qué se llaman logaritmos neperianos?



*¡Abrid el candado del cofre de los misterios!*

**GRUPO 7*****¡Vais por buen camino!***

Estáis demostrando vuestra perseverancia. Ahora necesitaréis de vuestro conocimiento para obtener el

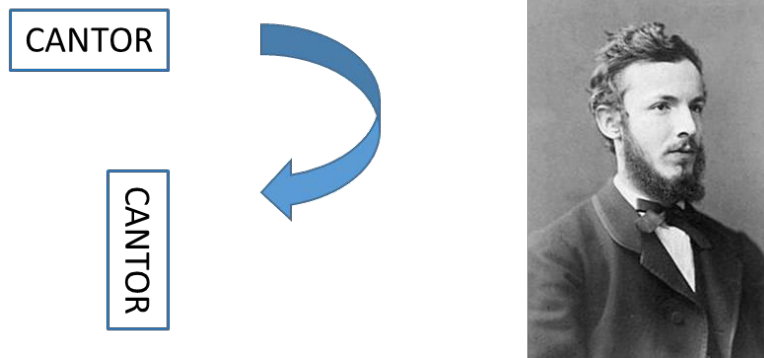
“CÓDIGO DE ACTIVACIÓN”

Existe una misteriosa función

$$F(x) = \int \left( \text{sen}^2 x + \frac{1}{\pi} \right) dx$$

Cuyo valor en  $x = \pi$  es  $1 + \pi$ . ¿Seréis capaces de calcular las cuatro primeras cifras significativas de  $F(\pi/4)$ ? Si así fuera... ¡ya tendríais vuestro código! Guardadlo, lo necesitaréis.

**Pero no, no habéis llegado al final**, el juego continúa. En el segundo piso de...



***LA LUZ OS ILUMINARÁ ALLÍ DÓNDE EL  
AGUA ES LA PROTAGONISTA***

**GRUPO 7**

Para escapar del peligro necesitaréis una contraseña que os abrirá la puerta de la salvación.

Dicha **contraseña** se encuentra escondida en una solución particular de la ecuación diferencial

$$y' + \frac{2}{x}y = \frac{e^{2x}}{x}$$

El valor  $y(1)$  de dicha solución particular, que se obtiene con la constante de integración  $C=0$ , os dará los cinco últimos dígitos de la contraseña:

¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?
----	----	----	----	----	----	----	----

Pero... ¿Cuáles son las tres primeras?

Y... ¿De qué contraseña hablamos?

¡El último problema, el que os dará la clave final, está un archivo .pdf protegido por esa endiablada contraseña!

Y las tres primeras cifras son...

***¡El número de Luis Tosar en una celda!***

¿Sabéis algo de cine?

### GRUPO 7

Todo buen arquitecto debe saber calcular áreas. ¡Cómo podría no saberlo! ¿No le llevaría esto a intentar ubicar un Palacio de la Ópera en un espacio de  $50\text{m}^2$ ? ¡Pocos serían los afortunados que podrían ver las representaciones!

Un posible terreno donde ubicar dicho palacio está delimitado por las funciones  $f(x) = 3 - x^2$ ,  $g(x) = -2x$ .

Las cuatro primeras cifras del valor de esta área,... os darán la clave de acceso al templo del saber, EL AULA...

***!!!Y EN ELLA ESTARÉIS SALVADOS!!!***