

Del aula al desafío: Análisis de los breakouts educativos en el aprendizaje de la Estadística

González-Pozo, Raquel (raquelgp@ucm.es)
Departamento de Economía Financiera y Actuarial y Estadística
Universidad Complutense de Madrid

RESUMEN

Los breakout o escape rooms con fines educativos son actividades de gamificación en las que los participantes deben resolver una serie de pistas, acertijos o problemas dentro de un tiempo limitado para “escapar” de un escenario concreto o completar una misión. En el ámbito educativo, estas experiencias fomentan el aprendizaje activo y la aplicación práctica de conocimientos en un entorno lúdico.

En esta contribución se presentan y analizan los resultados de un breakout educativo diseñado para reforzar conceptos de probabilidad e inferencia de manera interactiva y participativa, promoviendo la participación del alumnado y mejorando su proceso de aprendizaje. La actividad se desarrolló a través de la plataforma Genially y se implementó en Moodle durante el primer cuatrimestre del curso 2024-2025 en una asignatura de Estadística.

Los primeros resultados obtenidos muestran una alta participación y una respuesta positiva por parte de los estudiantes, quienes destacaron su carácter innovador y motivador. Esto indica que la herramienta puede ser útil para potenciar el aprendizaje en disciplinas complejas.

Palabras claves:

Breakout educativo; gamificación; Genially; aprendizaje activo; Estadística.

Área temática: Metodología y docencia.

ABSTRACT

Breakouts or escape rooms with educational purposes are gamification activities in which participants must solve a series of clues, riddles, or problems within a limited time to “escape” from a specific scenario or complete a mission. In the educational field, these experiences promote active learning and the practical application of knowledge in a playful setting.

This contribution presents and analyzes the results of an educational breakout designed to reinforce concepts of probability and inference in an interactive and participatory way, encouraging student involvement and enhancing their learning process. The activity was developed through the Genially platform and implemented in Moodle during the first semester of the 2024-2025 academic year in a Statistics course.

The first results obtained show high participation and a positive response from the students, who highlighted its innovative and motivating character. This indicates that the tool can be useful for improving learning in complex disciplines.

1. INTRODUCCIÓN

En la enseñanza universitaria, las metodologías activas han cobrado gran relevancia en los últimos años debido a su impacto positivo en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes. Dentro de estas metodologías, la gamificación, que introduce elementos lúdicos en el aula, se ha posicionado como una estrategia efectiva para aumentar la participación (Khaldi et al., 2023; Loureiro et al., 2020), ya que los resultados muestran que su aplicación facilita la comprensión de conceptos complejos en asignaturas relacionadas con las Matemáticas y la Estadística (Del Pozo García et al., 2024).

En los últimos años, el uso de las nuevas tecnologías ha facilitado la aparición de actividades como los breakout educativos, consolidándolos como una herramienta de innovación docente (Macías-Guillén et al., 2021; Moreno Lozano et al., 2023; Pozo-Sánchez et al., 2022). En la literatura, este concepto suele confundirse con las escape rooms, pero la principal diferencia radica en su enfoque: mientras que las escape rooms se centran en la idea de “escapar” de un espacio, los breakout se basan en la resolución de desafíos secuenciales. Esta estructura permite a los estudiantes avanzar a través de distintos niveles o fases conforme resuelven problemas, favoreciendo un aprendizaje progresivo y dinámico (Veldkamp et al., 2020).

Las actividades de escape room y breakout pueden diseñarse tanto en formatos virtuales, utilizando herramientas como Genially, Google Forms, Canva o Room Escape Maker (Pozo-Sánchez et al., 2022), como en entornos presenciales. Por ejemplo, Stohlmann (2023) desarrolló un escape room digital de matemáticas para estudiantes de secundaria a través de Google Forms. En el ámbito universitario, Martín-Caraballo et al. (2018) implementaron un breakout presencial como herramienta de evaluación en asignaturas de matemáticas y métodos cuantitativos. En este caso, los estudiantes debían abrir una caja con candados, resolviendo problemas matemáticos cuyos resultados servían como códigos. Esta metodología buscaba reforzar el aprendizaje y fomentar el trabajo en equipo. Asimismo, recientemente, Martín-Fuentes et al. (2024) llevaron a cabo un escape room al aire libre para estudiantes de los grados en Historia, Turismo y

el doble grado en Administración y Dirección de Empresas y Turismo en la Universidad de Lleida, España, con el objetivo de fomentar el aprendizaje experiencial del patrimonio cultural.

En el ámbito de la Estadística, la gamificación se ha consolidado como una estrategia eficaz para hacer más accesibles sus conceptos abstractos, mejorando la comprensión y motivación del alumnado. En esta línea, se han desarrollado diversas experiencias que emplean herramientas como Kahoot y Wooclap como recurso de innovación docente (Barreal & Jannes, 2019; Díez-Pascual & García-Díaz, 2020). No obstante, el uso de breakouts o escape rooms virtuales en esta disciplina aún no se ha desarrollado ampliamente. Un ejemplo de ello es el estudio de Teng & Tan (2025), quienes analizaron el impacto de un escape room virtual en la enseñanza de Estadística introductoria dentro de un curso de métodos de investigación en salud pública en la Universidad Nacional de Singapur. Sin embargo, no hay referencias sobre la aplicación de esta metodología en universidades españolas. Por ello, el objetivo principal de este trabajo es diseñar, implementar y analizar los resultados de un breakout educativo orientado a la enseñanza de conceptos fundamentales de Estadística, como la probabilidad y la inferencia, dentro del Grado en Comercio de la Universidad Complutense de Madrid. Se trata de una actividad virtual diseñada a través de la plataforma Genially, con el propósito de transformar el aprendizaje de la materia en una experiencia interactiva y motivadora, facilitando la comprensión de los contenidos mientras promueve habilidades transversales como el pensamiento crítico, la toma de decisiones y la resolución de problemas.

El artículo se organiza de la siguiente manera: la sección 2 presenta la actividad gamificada, detallando sus objetivos, diseño e implementación. La sección 3 describe la metodología del estudio, el análisis de datos y los principales resultados. Finalmente, la sección 4 analiza y discute los hallazgos, resume las conclusiones, señala las limitaciones del estudio y propone algunas líneas de investigación futuras.

2. ACTIVIDAD GAMIFICADA: BREAKOUT

Para mejorar el aprendizaje de Estadística, se ha diseñado un breakout educativo virtual que promueve la participación activa de los estudiantes. Como ya se ha comentado anteriormente, este tipo de actividad consiste en la resolución de desafíos que exigen la aplicación de conocimientos concretos para avanzar en una narrativa estructurada, un elemento clave de este tipo de actividades según Nicholson (2015). A diferencia de un escape room tradicional, cuyo objetivo principal es “escapar” resolviendo acertijos, el breakout se centra en superar retos secuenciales para desbloquear nuevas pantallas o fases de la actividad (Veldkamp et al., 2020).

2.1. Principales objetivos

Entre los objetivos que se buscan alcanzar con la creación y aplicación del breakout, se pueden destacar:

- **Fomentar el interés y la motivación** de los estudiantes en el aprendizaje de probabilidad e inferencia estadística, a través de un enfoque gamificado. El objetivo es tratar de transformar la percepción de la Estadística, pasando de una materia abstracta a una más accesible y aplicada, fomentando la participación de los estudiantes en un entorno lúdico y dinámico
- **Consolidar conceptos clave** de probabilidad e inferencia estadística mediante una metodología interactiva e innovadora. La actividad permite a los estudiantes aplicar estos conceptos de manera práctica al resolver acertijos y problemas dentro de un juego, favoreciendo una comprensión más profunda que va más allá de la simple memorización de fórmulas y reglas.
- **Evaluar la efectividad de la actividad** como herramienta pedagógica en asignaturas que involucren conceptos relacionados con la estadística y probabilidad.

2.2 Diseño e implementación de la actividad

El breakout titulado “*El Desafío del Dragón de la Probabilidad e Inferencia*” ha sido diseñado como una actividad innovadora de enseñanza gamificada para la asignatura de Estadística, con el fin de reforzar conceptos clave de probabilidad e inferencia estadística. Esta actividad se creó a través de la plataforma Genially, conocida por su capacidad para crear entornos interactivos y visualmente atractivos (véase Figura 1). Para desarrollar la actividad, se utilizó una plantilla prediseñada que ofrecía una estructura básica, la cual fue completamente adaptada para ajustarse a los objetivos pedagógicos específicos de la asignatura: “Estadística: Análisis de Datos e inferencia” del Grado en Comercio de la Universidad Complutense de Madrid (UCM). La participación en el breakout fue completamente voluntaria y no tuvo impacto directo en la calificación final de la asignatura. No obstante, se animó a todo el estudiantado a participar en la actividad como una forma alternativa y lúdica de reforzar los contenidos teóricos trabajados en clase.



Figura 1: Pantalla de inicio del breakout.

El diseño de la actividad incluye una narrativa que sitúa a los estudiantes en un escenario de fantasía, donde asumen el papel de aventureros en una misión. En este caso, se requiere que los participantes resuelvan acertijos y desafíos relacionados con conceptos estadísticos fundamentales para progresar en la actividad. La estructura de la actividad se organiza en cuatro retos principales, llamados gemas, de forma que, a medida que los estudiantes resuelven cada desafío, van obteniendo diferentes gemas que simbolizan su “dominio” sobre los conceptos aplicados (véase Figura 2).



Figura 2: Gemas / desafíos del breakout.

Los cuatro retos o gemas que componen el breakout son:

- **La gema de los conocimientos probabilísticos:** este reto consiste en resolver preguntas relacionadas con fundamentos de probabilidad e inferencia, lo que permite al estudiante reforzar su comprensión de los elementos básicos de la probabilidad.
- **La gema de los teoremas y distribuciones de probabilidad:** en este segundo desafío, los participantes deben demostrar su capacidad para aplicar teoremas como el de la probabilidad total y el teorema de Bayes, además de identificar correctamente distribuciones de probabilidad como la Normal, Binomial y de Poisson,
- **La gema de los conceptos probabilísticos e inferenciales:** el tercer reto tiene como objetivo trabajar con conceptos más avanzados relacionados con la inferencia estadística. Los participantes deben buscar en una piscina de agua el concepto estadístico o inferencial que mejor se ajusta a una definición dada. Esto

les permite mejorar su habilidad para reconocer y utilizar conceptos como estimación, intervalos de confianza y contrastes de hipótesis.

- **La gema de los sucesos probabilísticos:** en este último desafío, los participantes deben asociar sucesos probabilísticos con su notación matemática correspondiente (unión, intersección, sucesos contrarios, etc.). Esto refuerza la capacidad de los alumnos para identificar y describir sucesos utilizando la formulación adecuada.

Al completar estos retos se adquieren las cuatro gemas que se muestran en la Figura 2 y los participantes desbloquean la misión final: vencer al “Dragón de la Probabilidad e Inferencia”. Este logro culmina el proceso de aprendizaje, ya que la obtención de las cuatro gemas y la derrota del dragón simbolizan el dominio de los conceptos fundamentales de probabilidad e inferencia estadística.

Por último, en cuanto a la implementación de la actividad, esta se llevó a cabo al final del primer cuatrimestre del curso académico 2024-2025, en la asignatura de segundo curso del Grado en Comercio: “Estadística: Análisis de Datos e Inferencia”. La actividad fue integrada dentro de Moodle para facilitar el acceso y fomentar la participación de los estudiantes.

3. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

3.1 Objetivos del estudio y preguntas de investigación

El objetivo principal de este estudio es evaluar el impacto del breakout propuesto como herramienta docente en la asignatura de Estadística, para intentar reforzar conceptos de probabilidad e inferencia. Para ello se analiza si la participación en esta actividad mejora la comprensión y motivación de los estudiantes, facilitando un aprendizaje más dinámico y menos abstracto. Asimismo, también se pretende determinar si factores como la participación en la actividad están relacionados con el rendimiento académico de los estudiantes y sus características demográficas.

Con el fin de lograr estos objetivos propuestos, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

P1. ¿Existe una diferencia significativa en las calificaciones del examen de los estudiantes que completaron el breakout en comparación con los que no lo hicieron?

P2. ¿Existe una asociación significativa entre el género de los estudiantes y su participación en el breakout?

3.2 Participantes y variables del estudio

El breakout se aplicó en dos grupos de estudiantes de la asignatura de “Estadística: Análisis de Datos e Inferencia”, perteneciente al segundo curso del Grado en Comercio en la Universidad Complutense de Madrid (UCM) durante el primer cuatrimestre del curso académico 2024-2025. En total, en ambos grupos había matriculados 112 estudiantes, de los cuales 93 participaron en la actividad gamificada, lo que representa un 83% de los estudiantes. Para realizar el análisis propuesto se recogió información sobre tres variables:

- **Nota:** calificación obtenida por los estudiantes en el examen final de la asignatura, que evalúa los conceptos de probabilidad e inferencia estadística.
- **Género:** variable categórica que clasifica a los estudiantes en dos categorías: 1 para mujeres y 0 para hombres.
- **Finalización:** variable dicotómica que indica si el estudiante completó la actividad gamificada en Genially. Se codifica como 1 para quienes la finalizaron y 0 para quienes no lo hicieron.

La Tabla 1 presenta la distribución de los participantes según si completaron o no la actividad gamificada. Las Tablas 2 y 3 muestran las calificaciones medias del examen, en función de la finalización del breakout y del género de los estudiantes, respectivamente.

		Finalización de la actividad					
		Sí	% del total	No	% del total	Total	% del total
Género	Hombre	19	20.4	22	23.7	41	44.1
	Mujer	38	40.9	14	15.1	52	55.9
	Total	57	61.3	36	38.7	93	100

Tabla 1: Distribución de los participantes según género y finalización de la actividad.

		N	Media	Desviación
Finalización	Sí	57	6.77	2.00
	No	36	5.73	2.28

Tabla 2: Calificaciones del examen según finalización de la actividad.

		N	Media	Desviación
Género	Hombre	41	5.83	1.99
	Mujer	52	6.80	2.21

Tabla 3: Calificaciones del examen según género.

3.3 Análisis estadístico y resultados

Los resultados de la Tabla 1 muestran una mayor participación de las mujeres en la actividad gamificada. Además, como se observa en la Tabla 2, aquellos estudiantes que finalizaron la actividad obtuvieron una calificación media superior en su examen. Por último, según los resultados de la Tabla 3, las mujeres alcanzaron una media más alta (6.80) en comparación con los hombres (5.83).

No obstante, para dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas en la subsección 3.1, se ha realizado un análisis estadístico basado en una prueba t de Student para muestras independientes, con el objetivo de determinar si existe una diferencia significativa en las calificaciones entre los estudiantes que completaron la actividad y aquellos que no lo hicieron. Antes de realizar esta prueba, y para verificar la normalidad

de las calificaciones, se realizó el test de Kolmogorov-Smirnov, que no mostró diferencias significativas respecto a una distribución normal ($p = 0.200$). Este resultado, junto con el tamaño muestral ($n = 93$) y los valores de asimetría (-0.373) y curtosis (-0.671), permite asumir la normalidad de los datos, por lo que puede aplicarse la prueba t de Student en el análisis de los mismos. Por otra parte, dado que las mujeres parecen haber mostrado un mayor interés por la actividad, se ha llevado a cabo un análisis de la asociación entre el género de los estudiantes y su participación en el breakout utilizando la prueba de chi-cuadrado con el fin de evaluar si existe una relación significativa entre estas dos variables. Este análisis se realizó con el programa estadístico SPSS v.30.

Los resultados del análisis mediante la prueba t de Student para muestras independientes mostraron valor del estadístico $t(91) = 2.299$, con un valor $p = 0.012$. A un nivel de significación del 5%, estos hallazgos indican que existe una diferencia estadísticamente significativa en las calificaciones del examen entre los estudiantes que finalizaron el breakout y aquellos que no lo hicieron. Estos resultados responden a la pregunta de investigación P1, la cual trataba de determinar si completar la actividad gamificada tenía influencia sobre el rendimiento académico de los estudiantes.

Para dar respuesta a la pregunta de investigación P2, se estudió la asociación entre el género de los estudiantes y su participación en el breakout mediante una prueba de chi-cuadrado. Los resultados fueron significativos, con un valor de $\chi^2(1) = 6.907$ y un valor de $p = 0.009$, lo que indica una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables. Asimismo, las medidas de asociación Phi y V de Cramer mostraron un valor de 0.273 ($p = 0.009$), apuntando una asociación moderada entre el género y la participación en el breakout.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este estudio se ha analizado el uso de un breakout educativo como herramienta de gamificación para la enseñanza de la Estadística en el Grado en Comercio en la Universidad Complutense de Madrid. Los resultados muestran que la

participación en la actividad tuvo un efecto positivo en las calificaciones de los estudiantes, lo que indica que este tipo de enfoques pueden favorecer el aprendizaje de conceptos complejos en el ámbito universitario.

En primer lugar, el análisis de la prueba t de Student mostró una diferencia estadísticamente significativa en las calificaciones del examen entre los estudiantes que completaron el breakout y aquellos que no lo hicieron. Esto puede indicar que la participación en la actividad facilitó una mejor comprensión y aplicación de los conceptos de probabilidad e inferencia estadística, favoreciendo un aprendizaje más dinámico e interactivo. Estos resultados coinciden con los de López-Pernas et al. (2019), Moreno-Lozano et al. (2023) y Teng y Tan (2025), quienes señalan que las actividades de gamificación pueden influir positivamente tanto en el interés de los estudiantes como en su rendimiento académico. No obstante, difieren de los resultados de Macías-Guillén et al. (2021), los cuales indican que el uso de metodologías innovadoras como las escape rooms educativas mejora la motivación y de los estudiantes, pero no tiene un impacto significativo en su rendimiento académico.

Por otro lado, el análisis de chi-cuadrado reveló una asociación estadísticamente significativa entre el género y la finalización del breakout, con un mayor porcentaje de participación entre las mujeres. Ahora bien, tal y como se puede comprobar en los datos, la muestra no está equilibrada por género y estos resultados deben interpretarse con cautela, ya que es posible que la participación estuviera influida por otros factores no controlados. No obstante, si nos centramos en analizar el resultado obtenido en lo que respecta a las preferencias y participación de los estudiantes en actividades gamificadas, la literatura no siempre encuentra diferencias sustanciales en la participación según el género. Así, por ejemplo, autores como Nicholson (2015), Sánchez-Martín et al. (2020) y Zourmpakis et al. (2024) señalan que no existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en cuanto al interés y la participación en actividades gamificadas. Sin embargo, Khan et al. (2017) apuntan que las mujeres tienden a preferir juegos de simulación o rompecabezas, mientras que los hombres suelen inclinarse por juegos de acción, lo que podría influir en su motivación y en el grado de implicación en este tipo de propuestas. Este hecho plantea nuevas cuestiones

sobre los factores que influyen en el nivel de aprovechamiento de este tipo de experiencias, lo que podría ser abordado en futuras investigaciones.

Desde una perspectiva pedagógica, estos hallazgos refuerzan la idea de que la gamificación puede ser una herramienta eficaz para aumentar la motivación y la participación en el aula. Sin embargo, este estudio presenta algunas limitaciones. Una de ellas es el tamaño de la muestra, ya que los datos proceden de solo dos grupos de estudiantes durante un único curso académico. Por otro lado, el diseño cuasiexperimental impide establecer con certeza una relación causal entre la participación en la actividad y la mejora en el rendimiento académico. No obstante, en futuras investigaciones se podría analizar el impacto de los breakouts educativos en otras asignaturas, comparar distintos enfoques de gamificación y analizar cómo influyen factores como el estilo de aprendizaje o la percepción de los estudiantes sobre este tipo de actividades.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARREAL, J. & JANNES, G. (2019). “La narrativa como herramienta docente dentro de la gamificación de la estadística en el Grado en Turismo”. *Digital Education Review*, 36, pp. 152-170.
- DEL POZO GARCÍA, E., BARREAL, J., GONZÁLEZ-POZO, R. & SEGURA, M. (2024). “The Implication of Expected Grades in the Evaluation of Traditional Pedagogical Materials and Gamification”. En *Teaching Innovations in Economics: Towards a Sustainable World*, pp. 437-449. Springer.
- DÍEZ-PASCUAL, A.M. & GARCÍA-DÍAZ, M.P. (2020). “Audience response software as a learning tool in university courses”. *Education Sciences*, 10(12). 350.
- KHALDI, A., BOUZIDI, R. & NADER, F. (2023). “Gamification of e-learning in higher education: a systematic literature review”. *Smart Learning Environments*, 10(1).

- KHAN, A., AHMAD, F.H. & MALIK, M.M. (2017). "Use of digital game based learning and gamification in secondary school science: The effect on student engagement, learning and gender difference". *Education and Information Technologies*, 22, pp. 2767-2804.
- LÓPEZ-PERNAS, S., GORDILLO, A., BARRA, E. & QUEMADA, J. (2019). "Examining the use of an educational escape room for teaching programming in a higher education setting". *IEEE Access*, 7, pp. 31723-31737.
- LOUREIRO, S. M. C., BILRO, R. G. & DE AIRES ANGELINO, F. J. (2020). "Virtual reality and gamification in marketing higher education: a review and research agenda". *Spanish Journal of Marketing-ESIC*, 25(2), pp. 179-216.
- MACÍAS-GUILLÉN, A., DÍEZ, R. M., SERRANO-LUJÁN, L. & BORRÁS-GENÉ, O. (2021). "Educational hall escape: Increasing motivation and raising emotions in higher education students". *Education Sciences*, 11(9), 527, pp. 1-16.
- MARTÍN-CARABALLO, A.M., PARALERA MORALES, C., SEGOVIA GONZÁLEZ, M.M. & TENORIO VILLALÓN, A.F. (2018). "Evaluation and Breakout". *Annales de ASEPUMA*, 26.
- MARTÍN-FUENTES, E., PREIXENS VIDAL, N. & BUSQUETA RIU, J.J. (2024). "Gamificación y escape room en la educación universitaria". En Libro de actas: X Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red. Valencia, 11-12 de julio de 2024.
- MORENO LOZANO, I., QUÍLEZ-ROBRES, A. & MATESANZ, J. M. (2023). "El escape room en el ámbito educativo: análisis de una práctica de aula en Matemáticas". *Revista Educación*, 47(2), pp. 696-715.
- NICHOLSON, S. (2015). "Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities". Disponible en: <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>
- POZO-SÁNCHEZ, S., LAMPROPOULOS, G. & LÓPEZ-BELMONTE, J. (2022). "Comparing gamification models in higher education using face-to-face and virtual escape rooms". *Journal of New Approaches in Educational Research*, 11(2), pp. 307-322.

- SÁNCHEZ-MARTÍN, J., CORRALES-SERRANO, M., LUQUE-SENDRA, A. & ZAMORA-POLO, F. (2020). “Exit for success. Gamifying science and technology for university students using escape-room. A preliminary approach”. *Heliyon*, 6(7).
- STOHLMANN, M.S. (2023). “Mathematical digital escape rooms”. *School Science and Mathematics*, 123(1), pp. 26-30.
- TENG, W.C.C. & TAN, G.L.C. (2025). “Who says statistics classes are boring? How a virtual escape room enhances statistics learning”. *Computers & Education*, 224, 105171.
- VELDKAMP, A., VAN DE GRINT, L., KNIPPELS, M.C.P. & VAN JOOLINGEN, W.R. (2020). “Escape education: a systematic review on escape rooms in education”. *Educational Research Review*, 31, 100364.
- ZOURMPAKIS, A.I., KALOGIANNAKIS, M. & PAPADAKIS, S. (2024). “The Effects of Adaptive Gamification in Science Learning: A Comparison Between Traditional Inquiry-Based Learning and Gender Differences”. *Computers*, 13(12), 324.