

ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UN ESCAPE ROOM EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA

ELABORATION AND APPLICATION OF A BREAKOUT ROOM FOR LEARNING OF BIOLOGY SCIENCE



Autores:

Torres Castro, Paulina

Instituto Superior Universitario Sucre / mtorres@tecnologicosucre.edu.ec

Quito - Ecuador

Calderón Chango, Natalia

Instituto Superior Universitario Sucre / ncalderon@tecnologicosucre.edu.ec

Quito - Ecuador

Valencia Villacís, María Fernanda

Instituto Superior Universitario Sucre / mvalencia@tecnologicosucre.edu.ec

Quito - Ecuador

RESÚMEN

Un escape room o "Breakout educativo" tienen como finalidad aprender o poner en práctica los conocimientos adquiridos en el aula mediante juegos, mediante la resolución de una serie de enigmas, rompecabezas y retos diversos y divertidos que tienen el propósito de descubrir el siguiente reto para poder llegar a la solución de un problema planteado. El objetivo de este trabajo fue elaborar, aplicar y evaluar un escape room para la asignatura de Biología de la Carrera Tecnológica de Procesamiento de Alimentos del Instituto Superior Universitario Sucre. Se diseñó un escape room titulado "Escapa de la Célula", los enigmas se planificaron entorno a los resultados de aprendizajes esperados de la asignatura de Biología y para su aplicación se dividió a los estudiantes matriculados en la asignatura en dos grupos: un grupo control y en un grupo experimental, los dos grupos realizaron el escape room. La experiencia docente fue evaluada desde dos puntos de vista: por medio de la opinión de los estudiantes a través de una encuesta y por otro lado se analizó la correspondencia entre las calificaciones previas y posteriores a la aplicación del escape room. Los resultados no fueron los esperados, no se encontró una correspondencia con las evaluaciones de Biología de los estudiantes; sin embargo, a nivel motivacional los resultados fueron gratificantes para los estudiantes y profesores.

Palabras clave: *Escape room, Break out, gamificación educativa, salas de escape, juego serio.*

ABSTRACT

An educational breakout is intended to learn or to practice the knowledge acquired in the classroom through games, by solving a series of enigmas, puzzles and diverse and fun challenges that have the purpose of discovering the following challenge to be able to reach the solution of a problem. The objective of this work was to elaborate, apply and evaluate an escape room for the subject of Biology of the Technological Career of Food Processing of the "Instituto Superior Universitario Sucre". An escape room titled "escape from the cell" was designed, the enigmas were development to used learning results of Biology subject and for its application the students enrolled in the subject were divided into two groups: a group control and an experimental group, both groups performed the escape room. The teaching experience was evaluated from two points of view: through the opinion of the students through a survey and on the other hand, the correspondence between the qualifications before and after the application of the escape room was analyzed. The results were not as expected, no correspondence was found with the Biology evaluations of the students; however, at the motivational level the results were gratifying for students and teachers.

Palabras clave: *Scape room, Breakout EDU, gamification, serious game, biology*

INTRODUCCIÓN

Según la UNESCO, la innovación educativa es un acto deliberado y planificado de solución de problemas, que apunta a lograr mayor calidad en los aprendizajes de los estudiantes, superando el paradigma tradicional. El uso de herramientas innovadoras puede ayudar a mejorar el aprendizaje, enriqueciendo la manera en que los docentes imparten el plan de estudios y estimulando la flexibilidad en el aprendizaje de los alumnos (UNESCO, 2014).

Una de las estrategias de innovación educativas que permite que los estudiantes participen activamente en su aprendizaje, ha sido el introducir los juegos como herramienta de aprendizaje o también denominada gamificación. La gamificación es una poderosa herramienta, que utiliza la estrategia del juego en un contexto no lúdico, para movilizar a los estudiantes, comprometerlos y motivarlos al aprendizaje haciendo uso su propia voluntad (Carbajal Destre, Rodríguez Barboza, Palacios Garay, Ávila Sánchez, & Cadenillas Albornoz, 2022).

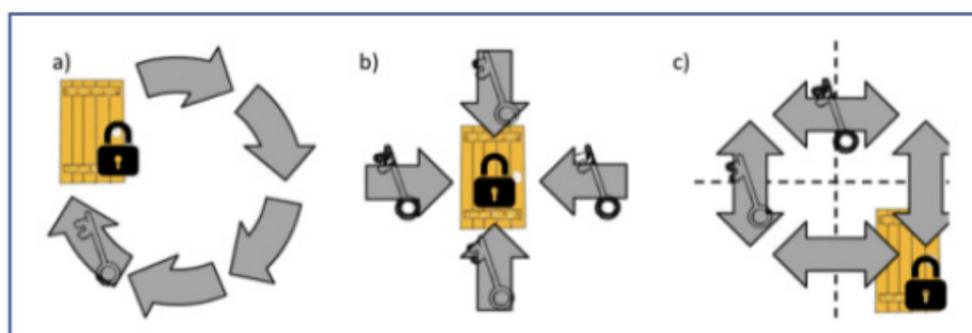
DESARROLLO

Marco teórico / estado del arte / material

El escape room como recurso educativo es una herramienta de gamificación que incrementa la motivación tanto de los estudiantes y docentes, fomenta habilidades transversales para la resolución de problemas, trabajo en equipo, liderazgo, pensamiento creativo y comunicación; es versátil y permite adaptarlo a varias asignaturas y contenidos (Piñero, 2019; Segura-Robles & Parra González, 2019). Según Zarco Claudio (2020), para que un escape room resulte eficaz y útil para el aprendizaje de los estudiantes, se debe tener en cuenta que se trata de un juego en el que intervienen múltiples variantes que han de ser consideradas en función del grupo de alumnos que se disponga (grupos, tiempo, dificultad, objetivos de aprendizaje, tema y espacio, tecnología y materiales, evaluación, etc.) (Zarco Claudio et al., 2020). Por otro lado, se debe tener en cuenta que este tipo de construcciones requiere también de esfuerzo y preparación previos del docente, con la finalidad de obtener un trabajo que debe estar bien organizado para tener éxito con el mismo (Segura-Robles & Parra González, 2019).

Un escape room consiste en “encerrar” a varias personas en una habitación o habitaciones de las que tienen que encontrar la salida, avanzando a través de la resolución de retos o enigmas (Segura-Robles & Parra González, 2019). Las salas de escape que se utilizan para realizar este tipo de actividad pueden ser de tres tipos de acuerdo a la categorización presentada por Piñero (2019). En primer lugar tenemos la sala de escape lineales que tiene como característica principal la resolución de enigmas y pistas de manera secuencial (Figura 1a), en segundo lugar las salas de escape no lineales que ofrecen mayor número de pistas y enigmas que se pueden resolver en cualquier orden (Figura 1b) y finalmente las salas de escape distribuidas en las cuales los participantes están físicamente separados en varias habitaciones con comunicación bloqueada y tienen que conseguir comunicarse para resolver los enigmas (figura 1c).

Figura 1. Tipos de salas de escape: a) lineal, b) no lineal y c) distribuida.



Extraída de (Segura-Robles & Parra González, 2019)

Un escape room es una herramienta educativa que compromete a los estudiantes en su propio aprendizaje, los convierte en protagonistas de su formación y favorece a un aprendizaje significativo (Pérez-Vázquez, Gilabert-Cerdá, & Lledó Carreres, 2019).

Segura y Parra (2019) nos proponen las claves que hay que tener en cuenta al momento de crear un escape room: Tipos de alumnos: Se necesita conocer a los alumnos ¿quiénes son? ¿cuáles son sus motivaciones?, ¿qué les interesa?, ¿qué les gusta?, ¿cuáles son sus ritmos de aprendizaje?, ¿qué nivel tienen?, etc. Por otro lado, saber que tipo de agrupaciones podemos hacer según las características de nuestros estudiantes, para que el aprendizaje cooperativo se lleve a cabo de manera efectiva.

Tiempo: Debemos conocer el tiempo necesario para desarrollar la experiencia, no existe un tiempo estándar definido para este tipo de actividades. Se debe tener en cuenta las fases de explicación, desarrollo y premiación. Es recomendado usar un dispositivo cronometrador que llame la atención y no un reloj clásico.

Dificultad: Se debe buscar un equilibrio en la dificultad de las actividades y retos propuestos, de modo que no resulten ni muy fáciles ni demasiado complicados y se adapten al tiempo y al nivel de los jugadores.

Objetivos de aprendizaje: en el caso de las habitaciones de escape educativas, se debe establecer unos objetivos previamente, centrar la experiencia en torno a ellos y posteriormente evaluarlos.

Tema y espacio: Se debe ambientar el espacio físico (decoración, música, etc.) en base al tema o narrativa que conduce la historia del juego, para lograr la motivación de los participantes.

Enigmas: se trata de la parte central del juego y debe vertebrar todo el diseño de la experiencia; por tanto hay que intentar que sea atractivo y creativo para los jugadores.

Tecnología y materiales: Se debe conocer los materiales disponibles y los que vamos a utilizar. Además, se debe considerar que actualmente existen diversas herramientas online que nos pueden ayudar para que la experiencia sea más sofisticada y entretenida.

Evaluación: Las actividades de escape room pueden ser actividades evaluadas o únicamente de reforzamiento. Cuando es una herramienta evaluativa nos permitirá obtener información en torno al progreso de los alumnos a lo largo del escape room, la dificultad, el tiempo de resolución y el nivel de cooperación que se ha despertado entre ellos.

Ensayo: Es recomendable realizar al menos un ensayo antes de iniciar el juego, en ausencia de los participantes, para comprobar que todo está en el orden adecuado y funciona como se espera.

Planteamiento del problema

Revisando las experiencias de escape room en el Ecuador en la base de datos de Web of science, se puede evidenciar que no existen publicaciones de experiencias de aplicación de escape room educativos en el Ecuador. Por otro lado, en el trabajo de Torres-Toukourmidis, et.al. (2020) quienes revisaron las experiencias de gamificación en Latinoamérica, observaron que en las bases de datos internacionales de mayor impacto Web of science y Scopus hasta el año 2017, Ecuador presentaba únicamente un estudio de Beltrán, Sánchez & Rico (2016) analizando la gamificación como herramienta para la realización de tareas autónomas en la Universidad Central del Ecuador.

Por otro lado, según Piñero (2019), la bibliografía que rodea a esta temática es deficiente y errática. En su trabajo observaron que la mayoría de los estudios persiguen objetivos genéricos (motivación) e intencionados. No existiendo parámetros de evaluación de aprendizaje. Por lo tanto, existe falta de evidencias que demuestren un impacto formativo positivo en los estudiantes de este tipo de experiencias.

Respecto a lo evidenciado, este estudio pretende elaborar, aplicar y evaluar un escape room a los estudiantes matriculados en la materia de Biología de la carrera tecnológica de procesamiento de alimentos.

MÉTODO

Asignatura

La experiencia se desarrolló para la asignatura de Biología, asignatura que forma parte del primer semestre de la Carrera Tecnológica en Procesamiento de Alimentos (CPA) del Instituto Superior Universitario Sucre durante el curso académico mayo-septiembre 2022, forma parte de la unidad básica con 3 créditos, es una asignatura que estudia las características generales de los sistemas biológicos.

Tipos de alumnos

Para el desarrollo de la actividad contamos con 39 estudiantes que cursaban la asignatura de Biología, con la finalidad de conocer la personalidad y el tipo de jugadores que eran, se les aplicó una encuesta de gamificación con una escala HEXAD (Tondello et al., 2016). Y de esta manera se clasificó a los estudiantes en base a 6 tipos de jugadores: socializador, espíritu libre, filantropista, jugador, triunfador y disruptores. Los resultados de esta encuesta los podemos observar en la tabla 1.

Cada semestre, en el Instituto Superior Universitario Sucre, la calificación de cada una de la asignatura está dividido en dos componentes parciales equivalentes al 32,5% y un examen final que representa el 35%, cuya sumatoria nos da el 100% equivalente a una nota final de 10 puntos. Dentro de la calificación de los componentes parciales se consideran las evaluaciones parciales con un peso del 46%. Con la finalidad de poder determinar los grupos de estudio, se promedió las evaluaciones parciales de los 39 estudiantes en la asignatura de Biología. Este promedio se consideró como las calificaciones previas a la aplicación del escape room.

Tabla 1.

Muestra de estudiantes distribuida en base al tipo de jugador escala HEXAD

Tipo de Jugadores	# de estudiantes
Espiritu libre	19
Socializador	8
Jugador	5
Filantropista	3
Desconocido *	3
Triunfador	1
Disruptores	0
n total	39

* El término desconocido indica el número de estudiantes que no contestaron la encuesta

En base al tipo de jugadores y a los promedios de calificaciones parciales se formaron 2 grupos experimentales: un grupo control y un grupo experimental. Se intentó que en el grupo control se encuentre estudiantes con calificaciones promedio entre 5 a 8 de sus evaluaciones. Y en el grupo experimental formaban parte los estudiantes con calificaciones bajas, medias y altas entre 2 a 10.

El escape room se aplicó a los estudiantes una vez finalizado el segundo parcial, cuando se habían cubierto todos los contenidos propuestos en el plan de estudios. El grupo experimental se subdividió en 2 grupos que realizaron el escape room antes de su evaluación final y al grupo control también se subdividió en 2 grupos que fueron invitados a realizar el escape room después de rendir la evaluación final de la asignatura. En cada subgrupo experimental se intentó que estén agrupados de tal manera que existan diferentes tipos de jugadores en cada subgrupo.

Tabla 2.

Distribución de tipos de jugadores y grupos de experimentación

Tipo de Jugadores	Grupo experimental		Grupo control*	
	1	2	1	2
Espiritu libre	4	4	5	6
Socializador	2	3	1	2
Jugador	1	1	3	0
Filantropista	1	1	1	0
Desconocido	0	0	0	3
Triunfador	0	1	0	0
Disruptores	0	0	0	0
n Total	n = 18		n = 21	

*Del grupo control solo 12 realizaron la actividad y 9 no la realizaron.

Tiempo y dificultad

La actividad fue programada para que se realice dentro de 60 minutos, el tiempo empezaba a transcurrir después de realizar una breve explicación a los estudiantes y guiarlos con la ayuda de un vídeo disponible en youtube <https://youtu.be/lcqKQcL6uZ4>. Para controlar el tiempo se utilizó un contador online, recurso propuesto en la página web de eduescaperoom.com.

La actividad tuvo una dificultad creciente, los retos iban aumentando la dificultad. El tiempo propuesto para el desarrollo de este escape room fue suficiente para desarrollar todos los enigmas, uno de los grupos lo resolvió en 36 minutos.

Objetivos de aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje de esta actividad estuvieron directamente relacionados con los 5 resultados de aprendizaje de la materia que estaban planificados en el plan de estudios. Los enigmas y la evaluación se centraron en estos 5 resultados:

Describir las principales biomoléculas y sus funciones en los ciclos vitales de las células.

Identificar las diferencias a nivel de estructura y funcionamiento entre células procariotas y eucariotas para entender su rol en la naturaleza.

Comparar las diferencias y similitudes entre los tipos de metabolismo celular para entender el funcionamiento básico de un ser vivo.

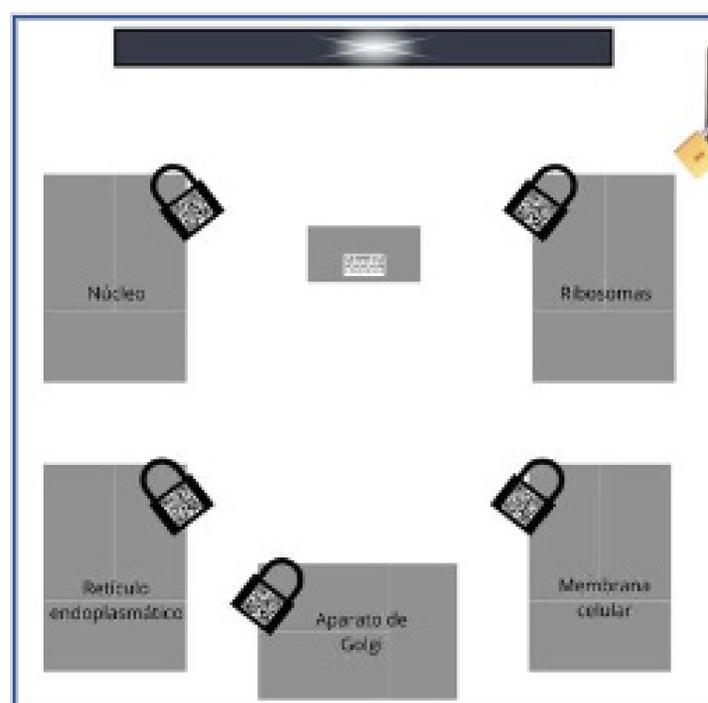
Explicar la clasificación de los seres vivos desde un enfoque evolutivo y según su rol en la naturaleza para comprender la importancia de la diversidad en el equilibrio natural.

Valorar la importancia de la diversidad biológica en el equilibrio de la naturaleza desde un enfoque holístico para su preservación y cuidado.

Espacio

La actividad se realizó en una de las aulas de la sede norte de Instituto Superior Universitario Sucre. Se acopló el espacio de una aula para tener 5 islas y una mesa central desde la cual se proyectó el vídeo y el contador de tiempo digital (figura 2). Se utilizó únicamente un candado físico de 4 dígitos y 5 candados virtuales para los cuales se utilizó el generador de candados virtuales online de la página web de eduescaperoom.com. Además, una vez montada la sala de escape room se realizó un ensayo para verificar la veracidad de los códigos y la secuencia de todos los enigmas.

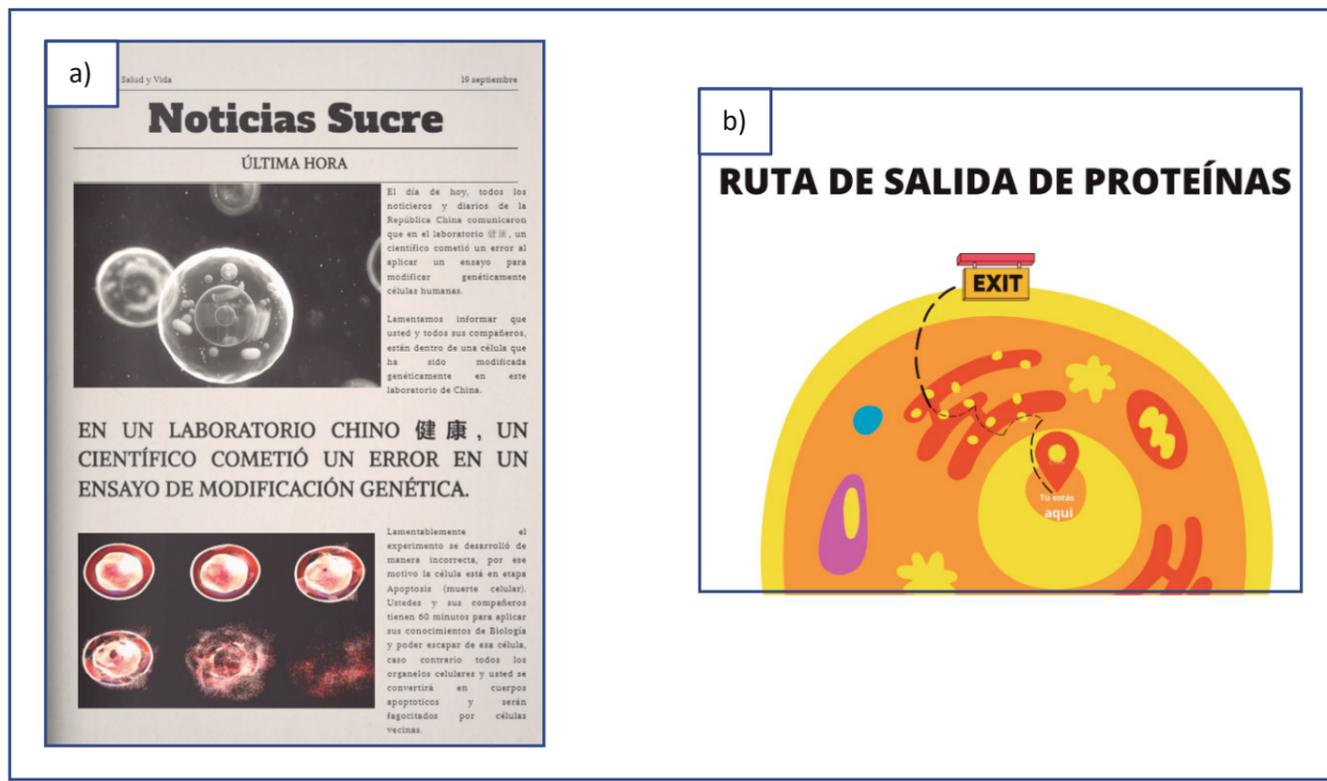
*Figura 2.
Distribución del aula para el desarrollo del escape room*



Tema

El tema elegido para el desarrollo de este escape room fue “escapa de la célula”, para lo cual se creó una noticia de periódico (Figura 3a), la misma que daba inicio al escape room. La noticia indicaba que el grupo de estudiantes estaba dentro de una célula que se encuentra en etapa de apoptosis, por lo cual debían salir de ahí lo más pronto antes de que la célula se desintegre. Además se les dio un mapa (Figura 3b) que correspondía a la ruta que siguen las proteínas que se fabrican en las células para salir de las mismas y para ser distribuida en el organismo, la misma que inicia en el núcleo, continúa en los ribosomas, retículo endoplasmático, aparato de golgi y finalmente la membrana celular; para poder salir de la célula. Luego del vídeo de introducción los estudiantes tenían que encontrar estas dos herramientas para saber por qué isla u organelo tenían que empezar.

Figura 3. a) Inicio de la historia del escape room y b) ruta de salida de proteínas



Enigmas

El juego contó con 5 enigmas, cada uno asociado a uno de los cinco resultados de aprendizaje de la materia. Los enigmas fueron organizados de una manera lineal y secuencial, de tal manera que el estudiante al resolver un enigma sabía a que estación y organelo tenía que seguir. Para facilitar la resolución de cada enigma en cada isla se proporcionaron una serie de pistas.

Cuando uno de los enigmas era resueltos, los estudiantes obtenían un código que les permitía abrir un candado virtual online a través de un código QR que se encontraba en la estación u isla, como el que se muestra en la figura 4.

Al ingresar a la página web que les direcciona el código QR, debían ingresar el código obtenido por la resolución del enigma. En caso de no acertar con la solución, podían continuar intentándolo las veces que sea necesario. Sí el código era correcto, la aplicación automáticamente les indicaba a los estudiantes hacia que estación o isla tenían que avanzar.

Figura 4. Candados virtuales QR



En la tabla 3, se detalla cada enigma, la herramienta utilizada y el resultado de la asignatura con la cual estaba asociado.

Tabla 3.

Enigmas y herramientas utilizadas en la elaboración de cada enigma.

Enigma	Herramienta utilizada	Descripción de la herramienta	Resultado de Aprendizaje de Biología
1 Núcleo	Caja de respuestas misteriosas *	Se trata de una caja con palancas y una pantalla central. Cuando los jugadores colocan las 6 palancas en la posición correcta, de acuerdo a las preguntas ya sean verdadero o falso, la pantalla se ilumina mostrando el código secreto que servirá de pista para acceder al siguiente reto.	Valorar la importancia de la diversidad biológica en el equilibrio de la naturaleza desde un enfoque holístico para su preservación y cuidado.
2 Ribosomas	Mergecube*	Crea e introduce enigmas de realidad aumentada, los participantes podrán ver objetos increíbles superpuestos al cubo Mergecube y tendrán que manipular dichos objetos virtuales para resolver el enigma propuesto.	Identificar las diferencias a nivel de estructura y funcionamiento entre células procariotas y eucariotas para entender su rol en la naturaleza.
3 Reticulo endoplasmático	Codificador de colores*	Herramienta para esconder un mensaje secreto, clave, pregunta, en un mensaje lleno de letras de colores. Para descifrarlo los participantes deberán superponer un filtro de color (verde) y así poder descifrar el mensaje secreto	Describir las principales biomoléculas y sus funciones en los ciclos vitales de las células.
4 Aparato de Golgi	Rompecabezas	Cuyo objetivo es formar una figura combinando correctamente las partes de ésta, que se encuentran en distintos pedazos o piezas planas.	Explicar la clasificación de los seres vivos desde un enfoque evolutivo y según su rol en la naturaleza para comprender la importancia de la diversidad en el equilibrio natural
5 Membrana Celular	Cifrado César*	El cifrado César consiste en sustituir cada letra del abecedario por una letra desplazada un número determinado de posiciones (clave). Por ejemplo, si desplazamos una posición, reemplazaríamos la letra A con la B, la B con la C, y así sucesivamente hasta sustituir la Z por la A.	Comparar las diferencias y similitudes entre los tipos de metabolismo celular para entender el funcionamiento básico de un ser vivo

*Son herramientas propuestas en la página web de eduescaperoom.com

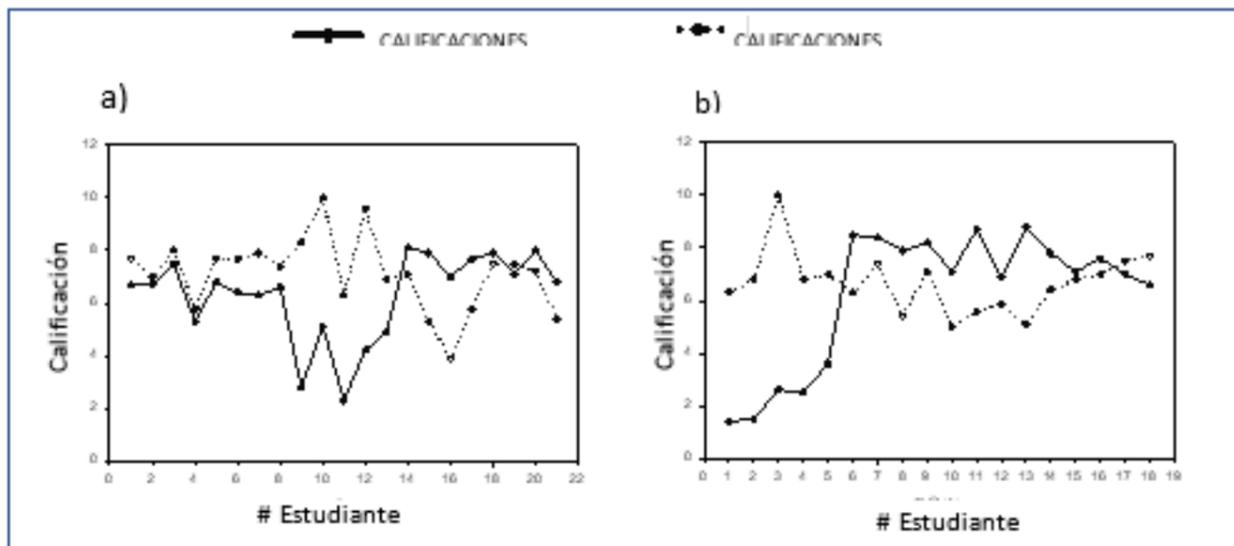
Evaluación de la actividad

La elaboración y desarrollo del escape room no tuvo fines evaluativos de la asignatura, pero si el objetivo de valorar el impacto formativo positivo del escape room en las calificaciones de los estudiantes. Para la evaluación de la experiencia se considero las estimaciones realizadas previamente y posteriores a la actividad y se realizó una encuesta de valoración a los estudiantes. Las calificaciones se analizaron utilizando una prueba t para muestras relacionadas y se realizó un análisis de correlación no paramétrica utilizando el software de análisis SPSS 25. El cuestionario se analizó mediante un procesamiento estadístico elemental, calculando frecuencias de respuesta y porcentajes que representan éstas. Las preguntas abiertas han sido leídas para reducirlas a las categorías que aparecen en los cuadros y calcular las frecuencias.

Resultados

El estudio fue cuasi-experimental de carácter explicativo, de naturaleza cuantitativa y de corte transversal. En la figura 5 se representan las calificaciones obtenidas por cada uno de los estudiantes antes y después a la aplicación del escape room.

Figura 5. Calificaciones obtenidas por cada uno de los estudiantes en la asignatura de biología antes y después de la aplicación del escape room de los dos grupos: a) control (n=21) y b) experimental (n=18).



En la figura 6 se presenta la media de los resultados obtenidos en las calificaciones previa y después de la realización del escape room de los dos grupos experimentales. El grupo control obtuvo unas calificaciones de 6.3 ± 1.6 en las evaluaciones previas y una media de 7.1 ± 1.4 en las evaluaciones después de la aplicación del escape room. Por otro lado, el grupo experimental obtuvo unas calificaciones de 6.2 ± 2.5 en las evaluaciones previas y una media de 6.7 ± 1.1 en las evaluaciones después de la aplicación del escape room.

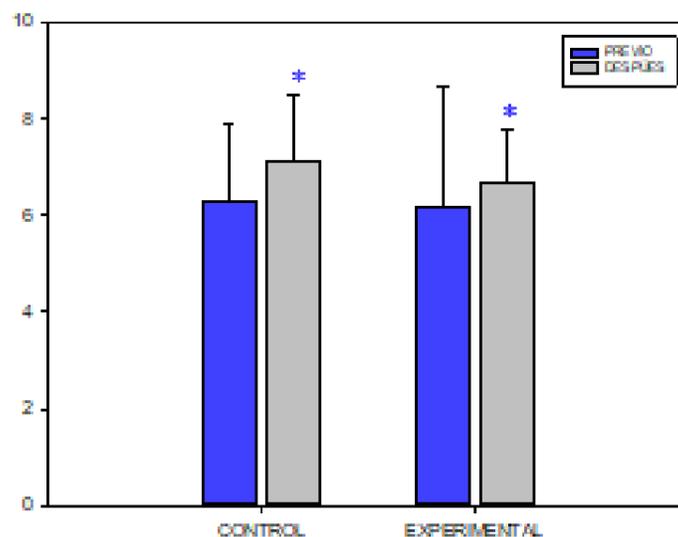
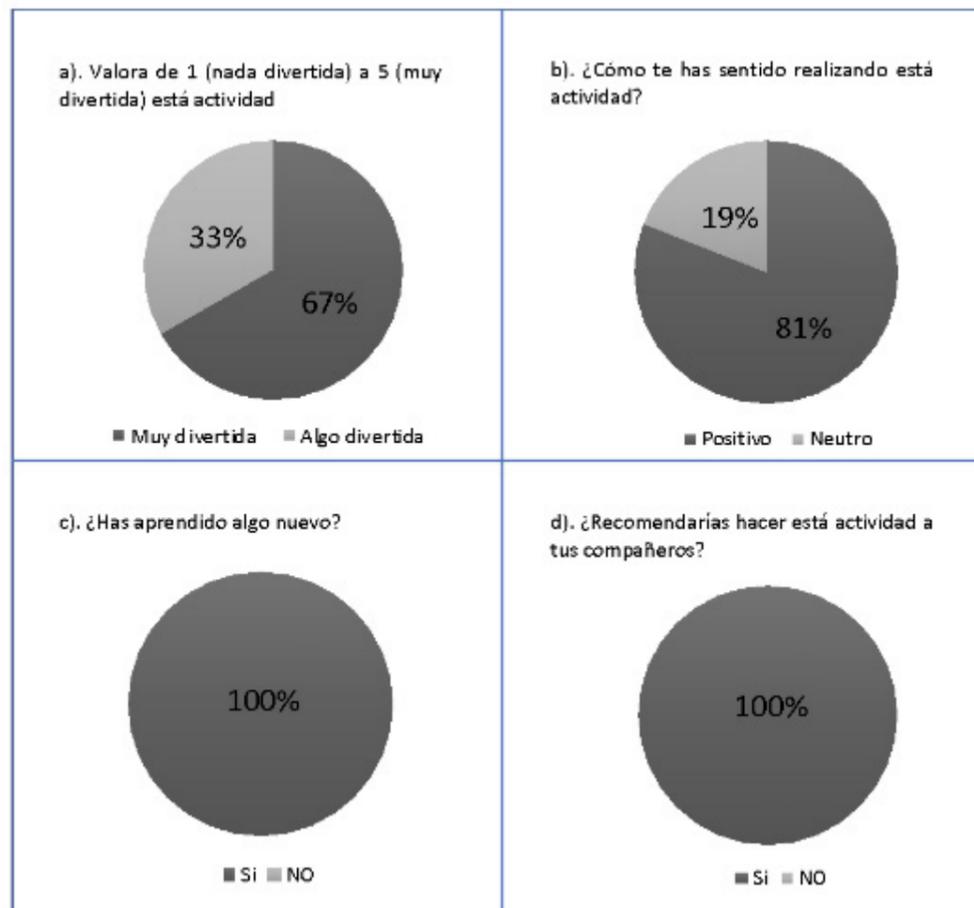


Figura 6. Calificaciones obtenidas en la asignatura de biología antes y después de la aplicación del escape room de los dos grupos control (n=21) y experimental (n=18).

Los resultados son expresados como media \pm desviación estandar. Diferencias estadísticas: * $p < 0.05$ vs. calificaciones previas a la aplicación del escape room

Después de la aplicación del escape room se solicitó a los estudiantes contestar a una encuesta de satisfacción voluntaria. En las figuras 7 y 8, se presentan los resultados:

Figura 7. Resultados de la encuesta de satisfacción contestado voluntariamente por los estudiantes que participaron de la experiencia del escape room ($n=21$). a) Pregunta en escala hedónica de 5 puntos, b), c) y d) Preguntas dicótomicas.



Los resultados representan los porcentajes correspondiente al número de estudiantes que eligieron cada una de las respuestas.

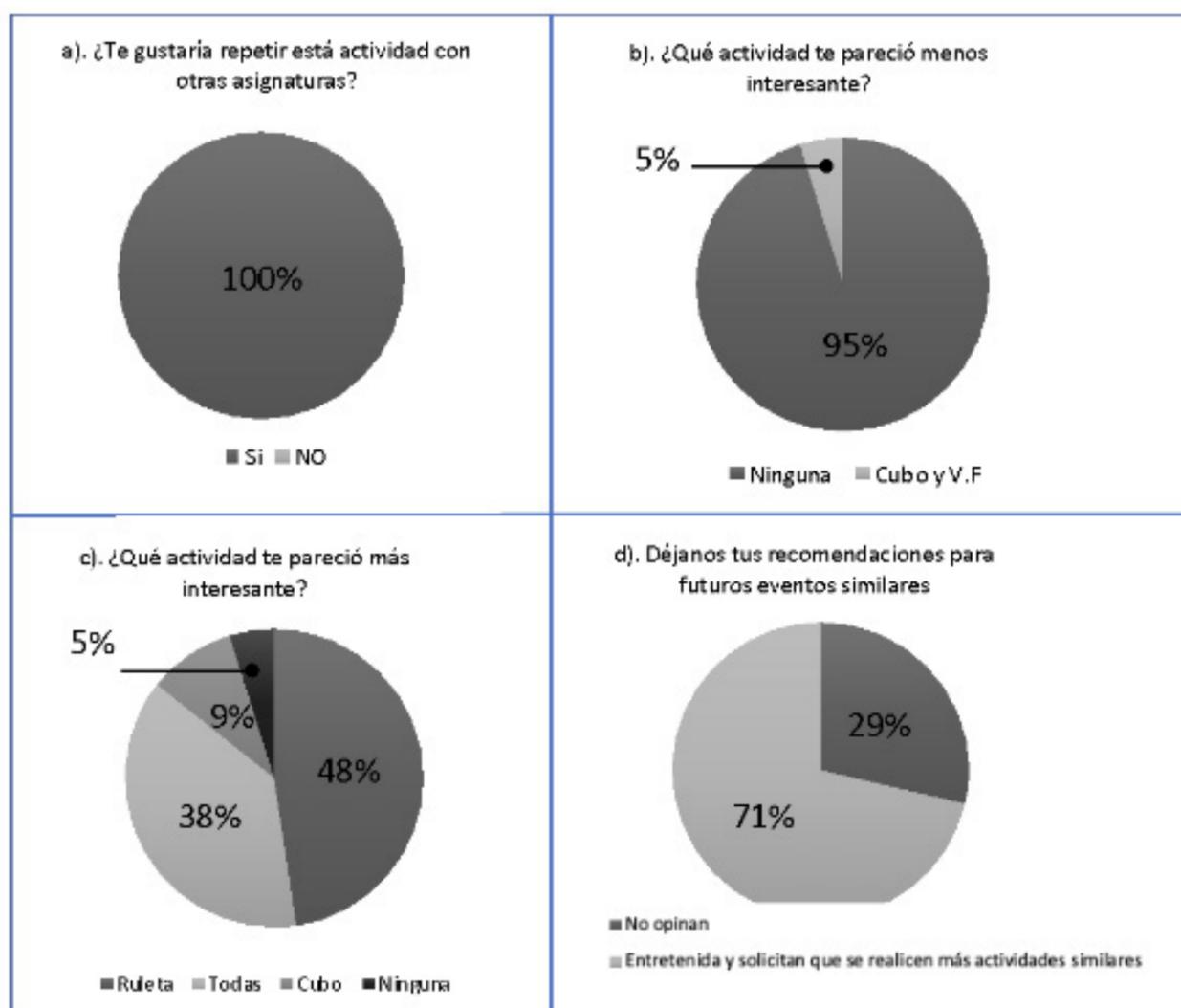
Discusión

La experiencia docente se evaluó desde dos puntos de vista: estudiando si se puede establecer correspondencia entre las evaluaciones previas y después del desarrollo de la actividad y a través de la encuesta de satisfacción que se aplicó a los estudiantes.

El fin del escape room no tenía fines evaluativos para la asignatura de Biología, pero si buscaba mostrar un impacto formativo positivo en los estudiantes de la materia de Biología. De acuerdo con la revisión realizada por Piñero (2019), indica que los trabajos científicos relacionados con el diseño y aplicación de escape room en su mayoría evalúan la capacidad "motivadora" a través de encuestas, existiendo poca evidencia de un efecto formativo de los estudiantes.

En la figura 5 se representa las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la asignatura de Biología, antes y después de la aplicación del escape room. No se encontró una correlación entre las calificaciones previas y después de la aplicación del escape room en los dos grupos de estudio: experimental ($p=0,172$) y control ($p=0,151$), sin embargo si se observó que la brecha de calificaciones en el grupo experimental paso del rango (mín.1.4- máx. 8,8) a un rango (mín.5-máx.10). Resultado diferente al que obtuvo Cerverón Lleó and De Ves (2022), quien observó una correlación entre la evaluación de la actividad con las evaluaciones continuas y con la evaluación final.

Figura 8. Resultados de la encuesta de satisfacción contestado voluntariamente por los estudiantes que participaron de la experiencia del escape room (n=21). a) preguntas dicótomicas, b) y c) preguntas de selección múltiple y d) pregunta abierta que fue resumida en las dos opciones que se muestran.



Los resultados representan los porcentajes correspondiente al número de estudiantes que eligieron cada una de las respuestas.

Al comparar las medias de calificaciones de los dos grupos de estudio control y experimental antes y después de la intervención, resultado presentado en la figura 6, el análisis de las medias sugieren diferencias significativas en los dos grupos de estudio: control ($p=0,000$) y experimental ($p=0,000$). resultado que no nos muestra un claro impacto formativo del escape room en el grupo experimental. Sin embargo, Bilbao Quintana, N. (2022) en su trabajo encontró diferencias significativas en los resultados de conocimiento adquiridos antes y después de la intervención del escape room.

Finalmente, se propuso una encuesta voluntaria con 8 preguntas (Figura 7 y 8), se recogieron 21 respuestas (53% de los participantes contestaron la encuesta). Como se puede apreciar en los resultados presentados en la Figura 7 y 8, la valoración en general fue satisfactoria. Los estudiantes les pareció una actividad muy divertida que les aporó nuevos conocimientos y por ese motivo consideran que es una actividad que debería ser replicada en otras asignaturas y que recomendarían su aplicación a otros compañeros. No existieron respuestas negativas dentro de la encuesta realizada. El resultado obtenido en la encuesta de este trabajo es similar al obtenido por diferentes trabajos de la misma índole (Cerverón Lleó & De Ves, 2022; Lara Ferrando & Rey-Lorenzo, 2021; Pérez-Vázquez et al., 2019)

CONCLUSIONES

Se consiguió elaborar, aplicar y evaluar una experiencia de escape room para la materia de Biología, la experiencia requirió de una inversión de tiempo importante por parte de los docentes participantes. Aunque no se obtuvo los resultados esperados y no se consiguió ninguna correspondencia entre las evaluaciones previas y las evaluaciones posteriores a la aplicación del escape room en el grupo de experimentación, los resultados obtenidos a través de la encuesta fueron gratificantes tanto para los estudiantes como para los profesores.

REFERENCIAS

- Bilbao Quintana, N., Romero Andonegui, A., Portillo Berasaluce, J., & López de la Serna, A. (2022). Escape room digital para el desarrollo del aprendizaje colaborativo en educación superior. *Education in the knowledge society: EKS*.
- Carbajal Destre, P., Rodríguez Barboza, J. R., Palacios Garay, J., Ávila Sánchez, G. A., & Cadenillas Albornoz, V. (2022). Gamificación como técnica de motivación en el nivel superior. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(23), 484-496. doi:10.33996/revistahorizontes.v6i23.351
- Cerverón Lleó, V., & De Ves, E. (2022). Aces of Databases: un Escape Room para poner en práctica las competencias adquiridas.
- Lara Ferrando, E., & Rey-Lorenzo, L. (2021). ¿ Son útiles las Escape Rooms educativas? El lado oscuro de pi. Análisis del feedback inicial. *Investigación en Entornos Tecnológicos en Educación Matemática: iETEM(2)*, 9-16.
- Pérez-Vázquez, E., Gilabert-Cerdá, A., & Lledó Carreres, A. (2019). Gamificación en la educación universitaria: El uso del escape room como estrategia de aprendizaje.
- Piñero, J. C. (2019). Análisis sistemático del uso de salas de escape educativas. Estado del arte y perspectivas de futuro. *Revista ESPACIOS*, 40(44).
- Segura-Robles, A., & Parra González, M. E. (2019). How to implement active methodologies in Physical Education: Escape Room. Cómo implementar metodologías activas en Educación física: Escape Room. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10481/56426>
- Tondello, G. F., Wehbe, R. R., Diamond, L., Busch, M., Marczewski, A., & Nacke, L. E. (2016). The Gamification User Types Hexad Scale. Paper presented at the Proceedings of the 2016 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play, Austin, Texas, USA. <https://doi.org/10.1145/2967934.2968082>
- Torres-Toukoumidis, A., Valle-Razo, A. L., & Santis, A. D. (2020, 13-16 Oct. 2020). Gamification in Higher Education Instructors from Ecuador, Spain and Mexico. Paper presented at the 2020 IEEE ANDESCON.
- UNESCO. (2014). Enseñanza y aprendizaje: lograr la calidad para todos; informe de seguimiento de la EPT en el mundo, 2013- 2014. Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/notice?id=p::usmarcdef_0000226159
- Zarco Claudio, N., Machancoses, M., & Fernández Piqueras, R. (2020). La eficacia de la escaperoom como estrategia de motivación, cohesión y aprendizaje de matemáticas en sexto de educación primaria. *Edetania. Estudios y propuestas socioeducativos.*, 0(56), 23-42. doi:10.46583/edetania_2019.56.507