

La gamificación en el aprendizaje creativo de la biología

Gamification in the creative learning of biology

Gina Zambrano Ganchozo* , Francisco Mendoza-Moreira**
y Billy Andrade-García***

RESUMEN

Encontrar el mecanismo que despierte en los estudiantes la creatividad proyectada en sus actividades académicas es un desafío para el profesorado de Ecuador. Se parte de la idea de que la gamificación puede promover el aprendizaje creativo de la biología en el proceso educativo en el aula, aunque hace falta precisar su aporte concreto. En este estudio descriptivo participaron docentes, estudiantes y personas expertas para lograr el objetivo planteado a través de encuestas y entrevistas analizadas mediante la comparación de medias a nivel descriptivo. Se logró determinar que la gamificación promueve la creatividad, y se observó que las

Palabras clave:
Aprendizaje creativo, biología, creatividad, gamificación.

* Ingeniera en Agroindustrias, graduada de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí (ESPA MFL), estudió su postgrado en La Universidad San Gregorio De Portoviejo obtenido el título de Máster en Educación, Mención Educación y Creatividad, actualmente es servidora pública del Ministerio de Educación del Ecuador, desempeñándose como docente en la provincia de ESMERALDAS-ECUADOR, impartiendo clases en el Área de Ciencias Naturales. Contacto: e.gzambano@sangregorio.edu.ec Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4382-2314>

** Profesor de Educación Básica, docente en el Sistema Educativo (Básico, bachillerato y compensatorio) desde el año 2004 hasta el 2012 y en el Sistema de Educación Superior desde el 2008 hasta la actualidad. Licenciado en Educación Básica y Magíster en Literatura Infantil y Juvenil por la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Especialista en Diseño Curricular por Competencias por la Universidad del Mar (U.Mar-Chile); y, Doctor en Humanidades y Artes con mención en Ciencias de la Educación (2021) por la Universidad Nacional de Rosario (Argentina). Contacto: fmendoza@sangregorio.edu.ec Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9959-5240>

*** Graduado de Ingeniero en Estadística Informática en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, obtuvo su título de Máster en Administración de Empresas en la Universidad Del Mar de Chile, mantiene una certificación internacional en formulación y gestión de proyectos con mención en Finanzas, ha sido docente de diferentes asignaturas en las áreas de Informática, matemáticas y Estadística a nivel de pregrado y postgrado en diferentes Universidades de Guayaquil desde el año 2013. Contacto: bandradeg@uees.edu.ec Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2325-7218>

tendencias de disfrutar del aprendizaje en el marco de la competencia y el juego ayudan gradualmente a consolidar el currículo de Biología en el bachillerato ecuatoriano y la actividad de las y los involucrados en su construcción. La revisión de la literatura contribuyó a identificar algunas estrategias gamificadas para la enseñanza de biología, las que sirven para adquirir habilidades para el trabajo en equipo y generar un mayor apego del estudiante con la materia; todo ello le puede llevar, más adelante, a decidirse por una vocación científica basada en una experiencia positiva durante su juventud. Se recomienda a las y los docentes atender las necesidades del aula analizando el campo de interés del alumnado y buscar una narrativa que encaje con esos intereses. En otras palabras, es importante crear misiones acordes a los contenidos y valorar el conocimiento científico y la creatividad.

SUMMARY

Finding the mechanism that awakens in students the creativity projected in their academic activities is a challenge for teachers in Ecuador. We start from the idea that gamification can promote creative learning of biology in the educational process in the classroom, although it is necessary to specify its concrete contribution. In this descriptive study, teachers, students, and experts achieved the objective through surveys and interviews analyzed by comparing means at a descriptive level. We determined that gamification promoted creativity and observed that the tendency to enjoy learning within the framework of competition and games helps to consolidate the Biology curriculum in the Ecuadorian high school and the activity of those involved in its construction. The literature review helped to identify some gamified strategies for teaching biology, which serves to acquire skills for teamwork and generate a greater attachment of students to the subject. All this can lead them, later on, to decide on a scientific vocation based on a positive experience during their youth. It is recommended that teachers attend to the classroom's needs by analyzing the student's field of interest and looking for a narrative that fits those interests. In other words, creating missions aligned with the content and valuing scientific knowledge and creativity is essential.

Keywords:
Creative learning,
biology, creativity,
gamification.

Introducción

La presente investigación se centra en el estudio de la gamificación como tendencia didáctica educativa vinculada a la creatividad. Esta exploración se desprende de la necesidad de motivar al estudiantado de primero de Bachillerato de una institución educativa del cantón Atacames que presentan problemas con la asimilación de los contenidos de la asignatura de Biología. Por esta causa se recurre a la gamificación como un punto de partida para abordar la problemática mencionada a través del juego. Con el respaldo de la metodología del estudio y las técnicas aplicadas para la recolección de datos se determinó la importancia de esta variable en el contexto educativo de la institución. Se observó que se trata de una cuestión que afecta directamente a docentes y estudiantes; que, con ayuda de personas expertas en la materia y el respaldo de otras investigaciones a nivel regional y nacional, pudo expandir el marco de referencia, ofreciendo una visión de la ciencia en respaldo de los objetivos planteados en este análisis.

De forma previa al estudio se profundizó en la esencia del aprendizaje creativo como tal, para saber cómo se representa, cómo se aplica y, mejor aún, cómo se adapta a las diferentes realidades educativas. Este fue el desafío inicial, pues no basta solo con implementar modelos o tendencias educativas si el sujeto no está preparado para entender los destellos de creatividad demostrados en clases. Por tal razón, Menchén (2018) incentiva el uso del cine como método de promoción del aprendizaje creativo, sosteniendo que parte de nuestro quehacer diario es ser felices, amar, disfrutar y compartir todas las situaciones de la vida, considerando que parte de este accionar diario se manifiesta en el aprender a lo largo de la vida.

Actualmente existen múltiples opciones en internet y programas que sirven de asistente a la hora de promover la creatividad. Cada año se suman nuevas aplicaciones que, con un trasfondo lúdico, fortalecen las diversas áreas de conocimiento. Arroyo, Loor, Mendoza y Solórzano (2020), respecto a la aplicación lúdica *Powtoon*, la describen como una alternativa educativa mediada por TIC que permite la reflexión, análisis, comprensión y creación de nuevas ideas para responder a la globalización; estas funciones permiten alcanzar el aprendizaje del estudiantado en la sociedad del conocimiento.

Desde un enfoque creativo es fundamental resaltar la relación que se tiene en un contexto educativo, donde a menudo se minoriza, y como resultado disponemos de la creatividad como un referente aislado en el proceso educativo cuando se sigue un libreto rígido en materia de educación en estas circunstancias. Morales (2017) indica que “es necesario que las disciplinas relacionadas con la creatividad asuman la responsabilidad que les confiere para atraer el término al terreno científico y rescatarlo del uso mercantil indiscriminado” (p. 62). Con ello, afirma que es preciso otorgarle un valor más apegado al conocimiento alejado de un esquema donde predomina el consumismo.

En las aulas es casi un hecho cotidiano observar diferentes escenas donde la creatividad se impone; sin embargo, cuando la relación maestro-creatividad no es buena, y no existe una conexión fluida con este componente, se termina por establecer un régimen unitario, por más que las metodologías favorezcan el libre criterio. En muchas ocasiones, la idea central predomina en el cuerpo docente y el alumnado no inicia el proceso educativo hasta que se le indique la orden de inicio. Elisondo (2020) señala que los estudios determinan que el estudiantado tiene más oportunidades para el desarrollo creativo fuera de las aulas: actividades, proyectos extracurriculares de vinculación e investigación como entornos precisos para la educación de los sujetos que aprenden.

Entrelazar la creatividad y los contenidos académicos plantea un desafío que va de la mano del hecho de ser humano. Al igual que, por sentido común, las personas tenemos diferentes enfoques de nuestra realidad, en este contexto romper los esquemas estandarizados de la educación implica experimentar a través de las ciencias, las ideas y percepciones del entorno en función del aprendizaje y la educación. Cabrera (2018) propone que la educación debe comprender la observación y transformación del mundo y no tan solo experimentarlo. De acuerdo con esto, el individuo se maneja en diferentes esferas de actuación que se imbrican para explicar la naturaleza del aprendizaje: profesional, disciplinar, artística, científica.

Es crucial incorporar estrategias que favorezcan la asimilación de los contenidos de Ciencias Naturales de una forma creativa e interactiva. Para lograrlo, las instituciones educativas deben promover metodologías activas para el área, lo que sería aún más efectivo si se forta-

lecieran los espacios virtuales. Pichucho (2017) expresa lo siguiente: “El docente de la asignatura de Biología General en coordinación con el área de Biología tiene la obligación de implementar, incorporar y aplicar los entornos virtuales de aprendizaje en las clases para renovar el proceso educativo” (p. 84). Así se evidencia la importancia de crear estos espacios para potenciar la creatividad en el alumnado.

Gamificar concentra el marco de la creatividad como una tendencia positiva en el panorama actual, con un mundo lleno de *smartphones* con aplicaciones que buscan captar a jóvenes, niñas y niños mediante el juego. La pregunta en cuestión es la siguiente: ¿Por qué no implementar el mismo giro de negocio en un marco no lucrativo diseñado para las y los estudiantes y empleando el juego como técnica central? García (2019) propone que el juego permite el desarrollo de habilidades y destrezas que posibilitan el aprendizaje individual y grupal; “la gamificación proporciona motivación al alumnado, al presentar los conocimientos de manera atractiva, logrando el compromiso y desarrollo de habilidades de colaboración, empatía y resolución de problemas” (p. 76).

Hoy en día es común ver que abundan los elementos distractores para el estudiantado: en su mayoría son entornos digitales, teléfonos inteligentes y redes sociales. Todos ellos están en el marco de internet y juegan un rol negativo si no se manejan con responsabilidad. Sin embargo, dentro de lo negativo podemos obtener fortalezas y vincular estos espacios en la implementación de temas educativos en los ámbitos lúdicos. De acuerdo con Gil y Prieto (2020) “las nuevas generaciones se caracterizan por emplear tiempos cortos de atención; los estudiantes, no están dispuestos a escuchar a un docente durante una hora, por la falta de estímulos que obtienen en espacios no formales, como las redes sociales” (p. 120).

Desde una perspectiva internacional, la gamificación aplicada a la asignatura de Biología y otras asignaturas del área de Ciencias Naturales son rotundamente exitosas, aunque están condicionadas por los recursos tecnológicos a los que acceden las y los estudiantes. Así, Marente-Lemus (2020) concluyó que los juegos que pueden ser objeto de gamificación en el aula, casi cualquier juego, se ven limitados cuando su ejecución requiere el uso de TIC. En muchas ocasiones, las instituciones no cuentan con esta tecnología.

En el Ecuador, los estudios sobre el tema corroboran la efectividad de la gamificación en asignaturas como Biología, ya que promueven el aprendizaje creativo y potencian la dinámica entre los contenidos, facilitando los procesos evaluativos. En la Unidad Educativa Huambaló se identificaron las dificultades académicas en las y los estudiantes de Bachillerato, considerando que el área con mayor relevancia es Ciencias Naturales. Se tomó como referencia la asignatura de Biología por concentrar contenidos teóricos en contraste con la práctica. Es así que, empleando como metodología de estudio cuali-cuantitativo, con estudio de nivel exploratorio, aplicando entrevistas a personas expertas, encuestas a estudiantes de primero de Bachillerato y revisión de la literatura mediante bibliografía, se conoció el impacto de la gamificación en el aprendizaje creativo (Miranda, 2021).

Como bases teóricas, a continuación, se recopilan conceptos extraídos de autores que hacen eco de las variables de las que se compone este estudio, de tal manera que Aparicio y Ostos (2020) definen a la gamificación como “la aplicación de estrategias (pensamientos y mecánicas) de juegos en contextos no jugables, ajenos a los juegos, con el fin de que las personas adopten ciertos comportamientos” (p. 3).

A modo de complemento, definir el aprendizaje creativo infiere en el estudio de varios componentes vinculados a la creatividad que, al combinarse con el factor aprendizaje, promueven múltiples líneas de investigación. En particular, y contextualizando la definición a este estudio, Vergel-Ortega, Martínez y Nieto (2016) en función de tres dimensiones, explican:

La productividad, medida a través de preguntas sobre dedicación a problemáticas, actividades que se proponen en el aula, capacidad de dedicarse a la solución de problemas durante un largo intervalo de tiempo, no presentar desaliento cuando fracasa ante el desarrollo de una problemática, buscar otras alternativas que conlleven cumplir con actividades asignadas. (p. 244)

Fomentar la gamificación en las aulas ecuatorianas se considera un hito de innovación, más aún cuando se proyecta esta metodología activa al sector fiscal. En este marco, Ordoñez, Ochoa, Erraez, León y Espinoza, (2021) definen que

la gamificación es el empleo de juegos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que facilitan la adquisición de contenidos y el desarrollo de meta-competencias. Este método motiva a los estudiantes movilizando las estructuras cognitivas para la adquisición del nuevo conocimiento, incorporándolo de manera rápida y duradera; desarrolla actitudes colaborativas y optimiza el aprendizaje autónomo. (p. 503)

Por tanto, implementar una propuesta de gamificación es toda una experiencia en el trabajo investigativo; de acuerdo con Gaybor (2020) “las dificultades que se presentaron en el desarrollo de la propuesta, además de la tecnológica, se centró en el diseño del juego” (p. 41); es decir, trasladar los contenidos educativos a los juegos que se van a utilizar para promover el aprendizaje de los sujetos educativos.

Relacionar el factor juego con lo académico genera muchas implicaciones en nuestro país. Sin embargo, en la tesis de Ponce (2017), esta concepción plantea que “en el Ecuador la gamificación es un proceso que empieza a implementarse desde una visión más lúdica que metodológica” (p. 28). Desde esta perspectiva, se debería equilibrar la gamificación en las aulas de clases para no perder la esencia de lo lúdico sin recurrir a los estándares rigurosos que no toleran el factor creativo.

Método

Esta investigación se realizó en una institución educativa fiscal ubicada en el cantón Atacames de la provincia de Esmeraldas, en el Ecuador. Con la ayuda y colaboración de sus autoridades y comunidad educativa se dirigió a las y los docentes del área de Ciencias Naturales y al estudiantado de primer año de Bachillerato. Se proyectó a la asignatura de Biología y el enfoque del estudio fue de tipo mixto, ya que permitió tener resultados en cuanto a la relación de la gamificación con el aprendizaje creativo de las y los estudiantes en esta materia. Según Cruz y Gómez (2015), al fomentar este tipo de estudio se puede describir los datos y posteriormente comprobar información desde los testimonios de expertos o actores que experimentan la situación en su cotidianidad.

Cabe mencionar que esta investigación fue de tipo no experimental; Agudelo, Aigner y Ruiz Restrepo (2008) se refieren a esta

fórmula investigativa como aquel espacio científico donde “no hay condiciones o estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio, que son observados en su ambiente natural, en su realidad” (p. 39). Este estudio fue de nivel exploratorio, por lo que se recopiló información relevante capaz de cumplir con las expectativas de esta investigación para contribuir con nuevas premisas acerca de este tema.

Para llevar a efecto este proyecto se delimitó el universo de estudiantes, con lo que se recabó una muestra de 157 personas del primer año de Bachillerato de la unidad educativa en estudio, 5 docentes y 3 personas expertas.

Los y las expertas consultadas se hallaron en publicaciones científicas recientes relacionadas con el objeto de estudio de la investigación, y son dos mujeres y un hombre cuyos nombres se detallan a continuación:

Tabla 1.
Personas expertas colaboradoras en la investigación

Experta/o	Entrevista	Código
Clara Cordero ¹	x	E.1.
Jaione Pozuelo Echeagaray ²	x	E.2.
Salvador Carrión ³	x	E.3.

Nota: Personas expertas localizadas mediante la revisión de publicaciones relacionadas con la enseñanza de Biología mediante la gamificación.

1 Española. Maestra de Educación Infantil y formadora docente en innovación educativa. En mi faceta de formadora docente, y dado que soy una eterna aprendiz, desarrollo mi labor en diversas instituciones educativas (INTEF, Telefónica, centros de formación regionales...), con carácter presencial y muchas de ellas enfocadas al e-learning. Atrapada en la gamificación, el visual thinking, la comunicación audiovisual y la competencia digital como estrategias eficaces en el aula.

2 Española. Profesora de Biología y Geología en Educación Secundaria (alumnos/as de 12-17 años) en un centro público de la Comunidad de Madrid. Llevo trabajando como docente desde el año 2012, y aplico la gamificación en mis clases desde el año 2014, especialmente en los cursos de primero, tercero y cuarto de Educación Secundaria. También doy formación a profesores/as en este tema, así como en aprendizaje basado en proyectos (ABP).

3 Español. Maestro y licenciado en Biología. Trabajo como profesor en el programa de Altas Capacidades de la Comunidad de Madrid y en el colegio Madrigal de Fuenlabrada, donde coordino el programa de innovación educativa. Creador de los proyectos pracTIC e innoBAR y miembro fundador de la comunidad de docentes “Gamifica tu aula”, donde soy más conocido por mi alter ego Salfumán.

Para la recolección de información resultó de gran utilidad conocer la realidad situacional de la población de estudio. Así, se consolidaron las evidencias, se analizaron y se validaron para defender el material recopilado. En este trabajo investigativo se aplicaron las técnicas de la entrevista y la encuesta para los expertos, docentes y estudiantes, complementando los aspectos científicos. Alaminos y Castejón (2006) se refieren a este instrumento en términos donde “la encuesta se considera una estrategia de investigación, un procedimiento que implica un proceso completo de investigación, que abarca la formulación del problema, el establecimiento de los objetivos, la selección de los sujetos y el diseño y análisis de datos” (p. 7).

Para recolectar los datos se aplicaron instrumentos como la entrevista a personas expertas, con la idea de conocer en profundidad la importancia de la gamificación en el proceso de aprendizaje; la encuesta a docentes desveló detalles sobre el abordaje del tema y la aplicación de la gamificación en la biología dentro del aula, mientras que una encuesta hizo posible identificar el aprendizaje creativo de la biología en los y las estudiantes de primer año de Bachillerato por medio de la gamificación. La suma de estas técnicas proporcionó los datos pertinentes para la validar el estudio mediante el análisis estadístico y el análisis crítico de las y los expertos.

Para el tratamiento de los datos se recurrió al análisis cuantitativo de nivel descriptivo. Una vez recogida la información se depuraron los datos válidos, para lo que se procedió a detectar errores de sintaxis de la migración de la herramienta de recolección de datos y a eliminar datos duplicados en las respuestas, siguiendo la lógica de la investigación. Una vez depurada la base de datos se procedió al levantamiento de estadísticas de frecuencias y medias producidas a partir de la base depurada de información. Aunque la muestra es significativa para tratamiento inferencial, los objetivos de la investigación se enfocan en las frecuencias presentadas en el capítulo de resultados.

Una vez procesada la información, esta se trianguló considerando los objetivos específicos del estudio, los referentes conceptuales investigados y los datos obtenidos de las fuentes primarias con las que se determinaron las variables del estudio.

Resultados y discusión

Con la aplicación de los instrumentos de recolección de datos se detectaron comportamientos y tendencias para comprender cómo la gamificación influye en el aprendizaje creativo, tendencia tecnológica que va estrechamente de la mano con la creatividad, promoviendo los espacios lúdicos, ya sea desde un entorno virtual o uno presencial.

A continuación, en la tabla 2 se encuentra la caracterización de la muestra de estudiantes y docentes en la promoción de una encuesta dedicada a conocer la relación entre el aprendizaje creativo y la inferencia que proporciona la gamificación.

Tabla 2.
Caracterización de la muestra de estudiantes y docentes

		Docentes		Estudiantes		Total
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Género	Muestra	5	100	157	100,0	162
	Femenino	4	80	89	56,7	93
	Masculino	1	20	68	43,3	69
Edad	14			97	61,8	157
	15			43	27,4	
	16			17	10,8	
	31-35	3	60			
	36-40	2	40			
Tiempo de servicio	1 a 8 años	4	80			
	17 a 14 años	1	20			
Formación de tercer nivel	Título en otras áreas	3	60			
	Título en Educación	2	40			
Escalafón	Categoría G	5	100			
Acceso a internet	Fijo			76	48,4	157
	Plan			4	2,5	
	Recargas			77	49	

Nota: Datos obtenidos de la administración de los instrumentos de investigación utilizados en la investigación de campo.

Fuente: elaboración propia, 2022.

La muestra contó con un total de 162 participantes, de los que 157 fueron estudiantes y 5 docentes. En el caso de las y los docentes, 4 fue-

ron mujeres (80 %) y 1 hombre (20 %). El rango de edad se situó entre los 31-35 años (60 %) para 3 de ellos, y entre los 36-40 años de edad (40 %) para los otros 2. La gran mayoría de docentes (80 %) cuenta con una experiencia de 1 a 8 años de servicios; solo un 40 % tiene título de tercer nivel en educación y todos poseen categoría G en el escalafón docente.

Sobre el estudiantado, la mayoría (56,7 %) fueron mujeres con 14 años de edad (61,8 %), mientras que un 27,4 % tenía 15 años y otro 10,8 % 16 años. Todos y todas las estudiantes afirmaron tener acceso a internet: un 49 % con un plan prepagado de recargas en el teléfono celular; un 48,4 % con un plan fijo mensual en casa, y únicamente un 2,5 % con un plan del celular para acceder a internet. De acuerdo con Mendieta y García (2018), “el internet es un mecanismo para lograr que las sociedades estén conectadas a nivel mundial y la obtención de la información se pueda realizar fácilmente en pocos minutos” (p. 133). Por ello, en la Agenda Educativa Digital se propone que las escuelas del país cuenten con internet; sin embargo, no es una prioridad mientras no exista una cultura digital consolidada en los agentes educativos.

En cuanto al uso de estrategias de gamificación en la enseñanza de la Biología, se seleccionó un grupo de aplicaciones que, por tendencia, juegan un rol importante en el marco de la gamificación y fomentan el aprendizaje creativo. En la figura 1 se observa que el cuerpo docente usa con mayor frecuencia Quizziz (3,6) para evaluaciones, tomando en cuenta que la escala de medición fue de 1 a 5; en segundo lugar Kahoot (3,4), para juegos tipo campeonatos, y, con poca frecuencia, Genially (2,8) para presentaciones teóricas. El estudiantado tiene la percepción de que Quizzis (3,4) es el instrumento más usado, seguido de Genially (3,3), lo que se opone a la opinión de los y las docentes; por último, piensan que Kahoot (2,3) se usa poco, lo que también resulta contrario a la opinión docente. En un contexto educativo, el factor que llama la atención es aquel que integra roles y actividades en el marco de la gamificación mediante un proceso de superación según la dificultad inicial, misma que cambiará con el avance del evento en cuestión.

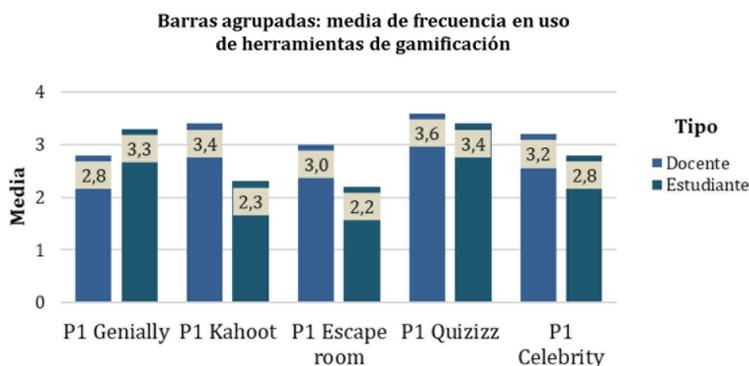


Figura 1. Barras agrupadas: media de frecuencia en uso de herramientas de gamificación

Nota: Información obtenida de la administración de los instrumentos de investigación al estudiantado y profesorado de la muestra seleccionada.

Fuente: elaboración propia, 2022.

Entre las alternativas que existen a la hora de gamificar, Sainz de Abajo, de la Torre-Díez, López-Coronado, Aguiar y de Castro (2019) proponen que el juego es un proceso social que optimiza la motivación y fomenta el aprendizaje en diferentes niveles educativos y edades. Para las y los educadores puede ser una labor ingrata, y desalentadora, descubrir plataformas de aprendizaje competitivas o fundamentadas en juegos adaptadas a sus necesidades.

Las asignaturas ligadas a las Ciencias Naturales en el sistema educativo actual demandan una atención dedicada que, con la práctica, logra atender el desafío del aprendizaje significativo. Desde un contexto creativo la gamificación es la oportunidad de impulsar la creatividad a través del juego. Esta situación representa para el estudiantado una fortaleza que invita a sumar a las diferentes asignaturas, partiendo de Biología como un referente. La figura 3 y el esquema de barras de la figura 4 denotan la falta de experiencia del cuerpo docente y, por efecto, la participación del estudiantado, ante un rol estudiantil gamificado en función de la asignatura de Biología, hacia la que se muestra desinterés y desconocimiento desde una perspectiva general.

En la figura 2, tanto en docentes (4,2) como en estudiantes (3,6), la percepción con mayor media es que la gamificación no sirve de nada a la hora de aprender Biología; a esta opinión le sigue una media de

3,7 (en escala de 5 puntos) en docentes que piensan que la gamificación podría incentivar la creatividad y motivar al alumnado (3,3). En los y las estudiantes, el segundo criterio con mayor media fue también que la gamificación podría motivar al estudiantado (3,0), incentivar la creatividad (2,6) y mejorar la concentración (2,6).

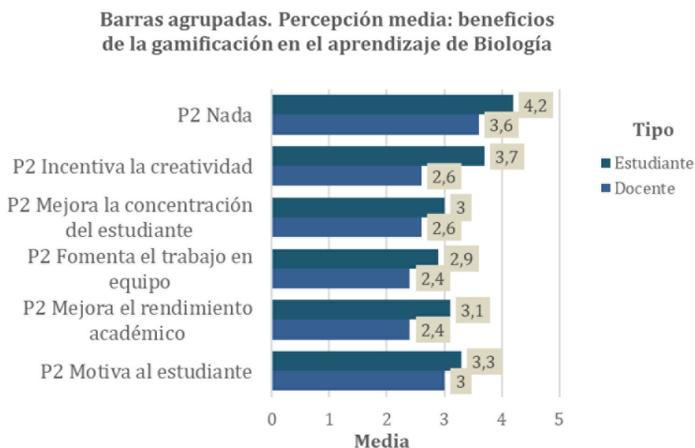


Figura 2. Percepción media de beneficios de la gamificación en el aprendizaje de Biología

Nota: Información obtenida de la administración de los instrumentos de investigación al estudiantado y profesorado de la muestra seleccionada.

Fuente: elaboración propia, 2022.

En otros estudios científicos el contraste de la materia en el contexto del área estudiada arroja resultados alentadores. En los resultados presentados por Mallitasig y Freire (2020) se ha podido revisar que en las y los educandos del noveno año de la Escuela Naciones Unidas (unidad de estudio) el aprendizaje relevante tuvo enormes adelantos al desarrollar el proyecto de clases de la unidad “Nuestro Planeta” de la asignatura de Ciencias Naturales.

A partir de un enfoque didáctico la expansión de contenidos crea confusión si no se tiene un hilo conductor en la materia; el punto esencial radica en la promoción de la asignatura a cargo del o de la profesora experta en la materia.

Sobre el grado en que la gamificación aporta al proceso educativo de la Biología, se evidencia que, con mayor fuerza, los y las docentes sienten que la gamificación podría facilitar actividades de aplicación

práctica, con una percepción media de 4,2 en una escala de 1 a 5; seguido de verificación de supuestos de información (4,1) y comprobación de datos e ideas (3,7). La opinión de las y los estudiantes, por otro lado, es que la gamificación facilitaría la búsqueda de información (3,6); en segundo lugar la discusión y construcción del conocimiento (3,4) y, finalmente, la comprobación de datos e ideas (3,4).

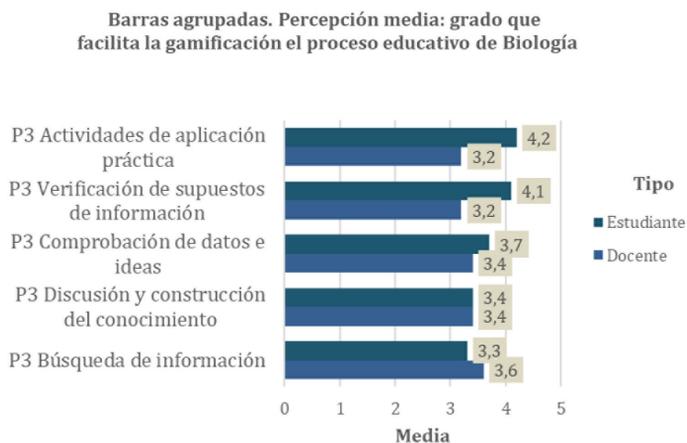


Figura 3. Percepción media: grado que facilita la gamificación en el proceso educativo de Biología

Nota: Información obtenida de la administración de los instrumentos de investigación al estudiantado y profesorado de la muestra seleccionada.

Fuente: elaboración propia, 2022.

En la labor de promover la ciencia para destinar esta práctica hacia el trabajo investigativo, Higuita (2019) determinó que “la estrategia de la gamificación en el aula contribuye a mejorar el uso comprensivo del conocimiento científico acerca del ecosistema, ya que promueve la motivación, la competitividad, y el desarrollo de procesos científicos” (p. 71).

Por lo tanto, aplicar herramientas de gamificación específicamente a la asignatura de Biología trasciende de ser un reto por los requerimientos previos y la motivación esencial para romper los esquemas tradicionales que bordean a la asignatura. En muchas ocasiones, seguir el libreto preconfigurado por un currículo estandarizado no propicia comportamientos creativos, lo que va de la mano de una montaña de tendencias educativas que dependen fielmente del factor divergente y creativo, convirtiéndose en un desafío digno de atravesar.

En el plantel educativo en el que se llevó a cabo esta investigación, la planta docente demostró tener dificultades en el ámbito tecnológico frente a la interacción de la *web 3.0*, por lo que fue preciso estimular la participación de estas tecnologías con la intención de dar rienda suelta al comportamiento creativo proyectado hacia el grupo estudiantil.

En la figura 4 se refleja que, tanto estudiantes como docentes, 3,5 y 3,4 respectivamente, opinan que se usa frecuentemente la gamificación para actividades de aplicación práctica. Los y las docentes indican que se ocupa para la búsqueda de información de forma frecuente (3,4), mientras que las y los estudiantes consideran que esta es la aplicación menos frecuente de gamificación (2,4). Por otro lado, el alumnado estima que la gamificación se aprovecha para la verificación de supuestos de información (3,1)

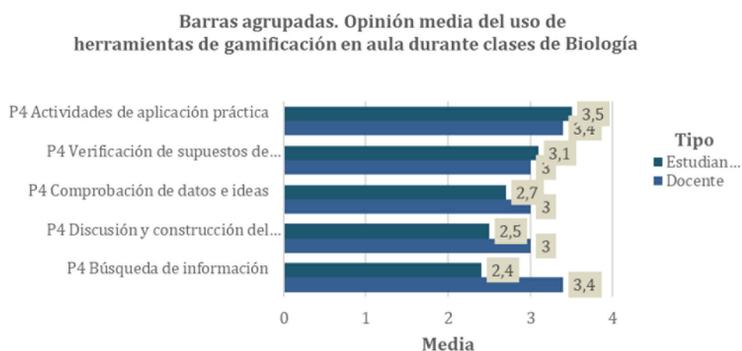


Figura 4. Opinión media del uso de herramientas de gamificación en el aula durante clases de Biología

Nota: Información obtenida de la administración de los instrumentos de investigación al estudiantado y profesorado de la muestra seleccionada.

Fuente: elaboración propia, 2022.

Caminando hacia el futuro en la educación, en el estudio de Torres y Romero (2018) se evidencia que “todo el mundo [las y los participantes] sabe que los jugadores voluntariamente invierten innumerables horas en desarrollar sus habilidades de resolución de problemas en el contexto de los juegos” (p. 71), por lo tanto, después de ver su gran potencial y darse cuenta de que es básicamente la estrategia de compromiso más rentable, cada vez más profesores y profesoras han decidido adoptar la gamificación de la educación, un nuevo enfoque didáctico para motivar al alumnado a aprender utilizando el diseño de videojuegos.

En el contexto educativo actual el currículo nacional del Ecuador no contempla una línea de formación en habilidades digitales para docentes y estudiantes. Se asume que este aspecto es viable desde la perspectiva de la autoformación, mientras que en la práctica las falencias son múltiples y dignas de un estudio. Sin embargo, la antesala de la gamificación está estrechamente vinculada a estas habilidades digitales, razón por la cual es comprensible que en primeras ocasiones se utilicen aplicaciones web o programas utilitarios que incrementen los ambientes gamificados y generen un grado aceptable de dificultad en los procesos educativos.

En la figura 5 se pone de manifiesto que las y los docentes opinan que lo más difícil al utilizar técnicas de gamificación es la búsqueda de información (3,6) y la verificación de supuestos de información (3,6). De igual manera, los y las estudiantes dicen que lo más difícil al utilizar técnicas de gamificación es la búsqueda de información (3,1), y, en segundo lugar, la discusión y construcción del conocimiento (2,9), seguido de la comprobación de datos e ideas (2,9).

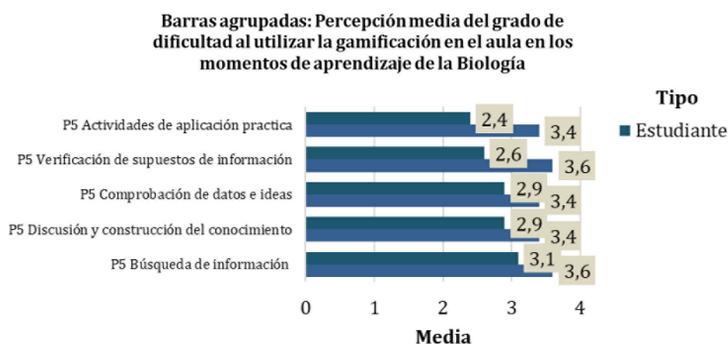


Figura 5. Percepción media del grado de dificultad al utilizar la gamificación en el aula en los momentos del aprendizaje de Biología

Nota: Información obtenida de la administración de los instrumentos de investigación al estudiantado y profesorado de la muestra seleccionada.

Fuente: elaboración propia, 2022.

La caracterización social y la diversidad de contextos existentes en los ambientes educativos convergen en una razón común cuando se habla de las dificultades para gamificar. Con este enfoque, Casás (2020) afirma que “los imaginarios sociales que surgen a través de esta perspectiva

son negativos y crean desigualdad; es la labor docente la encargada de transformar este medio para obtener una experiencia sana y enriquecedora para todas las necesidades que presenta el alumnado” (p. 94). Este criterio se fundamenta en que las dificultades se pueden subsanar si el compromiso del cuerpo docente se proyecta en beneficio de la asignatura y del grupo estudiantil, viviendo una experiencia lúdica compuesta de elementos que fortalecerán el aprendizaje creativo.

La gamificación de la Biología: experiencias internacionales

Como aporte a esta investigación se entrevistó a tres personas expertas cuyos conocimientos en materia de gamificación resultaron esenciales para comprender la investigación y conocer la concepción del grupo en función del aprendizaje creativo promovido por la gamificación en docentes y estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado.

La primera pregunta se enfocó en explicar la importancia de aplicar la gamificación como una estrategia creativa en el aprendizaje. En la tabla 1 se aprecian las respuestas de las y los expertos.

Con relación a la importancia de la gamificación como estrategia educativa, la primera experta consultada opinó que

no es imprescindible y [que] es recomendable cuando acusamos una carencia motivacional hacia el hecho de aprender. El diseño de experiencias que utilizan elementos de juego donde este actúa como mediador es una estrategia que favorece procesos creativos orientados a la resolución de problemas y transforman el aprendizaje en algo activo y situado a las necesidades del alumnado. (E.1.1)

En concordancia con la primera opinión, la segunda experta sostuvo que: la principal razón podría ser la motivación del alumnado (así como el profesor). Convertir tu clase en un “juego” es algo que motiva hacia el aprendizaje, cuanto más motivación, más vinculación afectiva con lo que se aprende, y mayores son los aprendizajes. Además, “la gamificación ayuda a trabajar habilidades como el trabajo en equipo, la cooperación, comunicación, toma de decisiones, sentido crítico, creatividad, imprescindibles en la escuela del siglo XXI. Por último, en base a mi experiencia he visto que gamificar también mejora la relación alumno-profesor” (E.2.1).

Finalmente, el tercer experto no difiere del criterio anterior y sostiene que “la función de gamificación es crear entornos de aprendizaje motivadores. Entiendo que en ese ambiente positivo es más fácil que se generen aprendizajes significativos y permanentes” (E.3.1).

El grupo de personas entrevistadas coincide en que, en efecto, la gamificación concebida como una estrategia para el aprendizaje logra su cometido cuando se trata de evadir el plano tradicional de la educación incurriendo en un comportamiento básico como es el juego, orientado a la búsqueda del aprendizaje creativo con proyecciones significativas de los contenidos. En el trabajo de Maldonado, España, Cruz y Vinuesa (2022), se refieren a la gamificación “como una metodología innovadora útil en la educación presencial, semi-presencial (blended), virtual (*e-learning*)” (p. 2).

En respuesta a las habilidades que adquiere el estudiantado al aprender por medio de la gamificación, la primera experta expone que “además de poder incluir contenidos didácticos dentro de la experiencia y los ‘aprendan’ en base a una escala cognitiva, la gamificación promueve una base de competencia muy fuerte de habilidades blandas y eso hace que sea una educación integral” (E.1.2).

La segunda entrevistada promueve el juego como una fortaleza en el trabajo en equipo, en sus palabras,

todo lo que tenga que ver con el trabajo en equipo, porque las gamificaciones se “juegan” en grupo (al menos las que yo propongo). Además, el alumnado se vuelve más autónomo y gestor de su proceso de aprendizaje, al ser consciente de su avance, de sus puntos, de sus dificultades y sus puntos fuertes. (E.2.2)

En cuanto al contexto de la pregunta, el tercer entrevistado sostuvo que

es importante distinguir la gamificación con la metodología educativa. Tal y como yo lo entiendo, la gamificación funciona como una capa extra que se añade a las clases, haciéndolas más atractivas y motivadoras. Como tal, no tienen la función de inculcar habilidades o competencias, eso dependerá de la metodología educativa de base que se esté utilizando en las clases y a las que complementa la gamificación. (E.3.2)

Frente a las tareas que conlleva gamificar, el grupo de personas entrevistadas sintetiza que el éxito de impulsar habilidades en las diferentes ciencias radica en vivir la experiencia desde un enfoque lúdico donde el o la estudiante asimila significativamente la teoría puesta en una práctica agradable con una mayor conexión con el o la docente. Echegaray (2020) coincide con los datos obtenidos sosteniendo que “los juegos tienen esa capacidad de hacernos disfrutar y mantenernos enganchados durante largos periodos de tiempo sin apenas darnos cuenta” (p. 21).

Para la pregunta 3 se solicitó a las y los expertos que respondieran acerca de los resultados esperados de los y las estudiantes al utilizar la gamificación en las clases de Biología. La primera entrevistada respondió que “se trata de una materia que es más sencilla de gamificar porque, al igual que en la naturaleza, la gamificación sigue estructuras y sistemas para construirse y la coherencia, también narrativa y contextual, es importante para tener éxito” (E.1.3).

La segunda entrevistada sostuvo que

he constatado con la experiencia de estos años que ese aumento de la motivación se traduce también en mejores resultados académicos. Mejores notas que implican más aprendizajes, más significativos y duraderos en el tiempo. El alumnado vive, experimenta, aprende haciendo y no simplemente leyendo o escuchando. Esto hace que incorpore mejor y de forma más amena los nuevos contenidos. Además de adquirir habilidades de trabajo en equipo. (E.2.3)

El tercer entrevistado expuso que

mi experiencia indica que las clases mejoran sus resultados académicos y, lo que es más importante, se genera un mayor apego del estudiante con la materia, lo que le puede llevar, más adelante, a decidirse por una vocación científica basada en una experiencia positiva durante su juventud. (E.3.3)

Apoyándose en sus experiencias en el campo laboral de la enseñanza, como una oportunidad de mejorar el clima educativo y la concepción de la materia de Biología como tal, las personas entrevistadas afirmaron que es positivo salirse de lo convencional para dar cabida a un espacio de entretenimiento con alcances creativos capaces de fo-

mentar el aprendizaje significativo. En este sentido, en la investigación de Pisabarro y Vivaracho (2018) se demostró que:

Llevamos mucho tiempo aplicando técnicas de gamificación implícitas en el aula, como el uso de recompensas en forma de piruletas a los alumnos que responden bien a cualquier pregunta que se realice durante el desarrollo de la clase, o el planteamiento de retos en las horas de laboratorio, pero nunca habíamos utilizado en el aula un juego serio, es decir, una actividad lúdica completamente explícita. (p. 85)

En contraste con las preguntas anteriores se solicitó a las personas entrevistadas que, de acuerdo con la revisión de la literatura en el tema, tuvieran en cuenta que muchos y muchas autoras indican que la gamificación es un factor predominante frente a la motivación que invita al estudiantado a integrar un aprendizaje creativo. En este plano, se identificó que “básicamente porque se construye inicialmente sobre indicadores motivacionales y se constituyen como un fin u objetivo principal” (E.1.4).

El juego es un elemento muy motivador en cualquier contexto de nuestra vida, también en clase. Tiene una narrativa que al alumnado le atrae, provocando en ellos que deseen hacer más actividades (retos, misiones,) que de otra manera no harían. Además, como las misiones son creativas, su resolución también debe serlo. Esto es algo que ayuda tanto a docente como a alumnado, huyendo de actividades repetitivas y aburridas. (E.2.4).

Entiendo que el objetivo único de gamificar es mejorar la motivación del aprendizaje y esto es debido al uso de recursos extrínsecos a la materia que encajan con los gustos e intereses de los alumnos, así como con la utilización de mecánicas provenientes del juego (E.3.4).

El grupo de personas entrevistadas afirmó que la gamificación posibilita motivar a las y los estudiantes para tener un aprendizaje creativo. No solo eso, establecer un espacio lúdico donde quienes participan disfrutan de llegar a la victoria siguiendo una serie de reglas y desafíos promueve el uso de la creatividad y la lógica para alcanzar la meta. En la investigación de Contreras y Eguía (2018), se asegura que “los juegos se han definido como un conjunto de condiciones necesarias” (p. 7).

Finalmente, en cuanto a las recomendaciones para que los y las docentes apliquen la gamificación en la enseñanza de la Biología, el grupo de personas entrevistadas expresó que “las recomendaciones son iguales para todos. Lo primero es atender las necesidades del aula y del contexto donde se va a desarrollar” (E.1.5). Además,

buscar una narrativa atractiva para alumnado y docente. Crear misiones acordes a los contenidos, en los que se valore el conocimiento científico y la creatividad. Alternar misiones individuales y grupales. Valorar todo el trabajo que se haga en clase. Incorporar las prácticas de laboratorio como misiones, hacer uso de actividades lo más prácticas posibles: trabajos de investigación etc. En mi web hay algunos ejemplos de gamificaciones en el área de Biología. (E.2.5)

En este orden de ideas, se agregó que

lo más importante es analizar el campo de interés del alumnado y buscar una narrativa que encaje con esos intereses. También es importante recibir algo de formación; gamificar es sencillo, pero es fácil cometer errores al principio que pueden solventarse aprendiendo de como lo han hecho otras personas. (E.3.5)

Como recomendaciones finales, el grupo de personas entrevistadas aconsejó cautivar tanto a la parte docente como a la estudiantil, si bien la acción de motivar a este grupo para cambiar el paradigma tradicional de vivenciar las clases conlleva ver los resultados como una oportunidad de mejorar, siendo el cuerpo docente el actor principal en la promoción del aprendizaje creativo en función de la gamificación. El estudio de Huamani (2021) evidencia que “el objetivo principal es motivar al estudiante para que participe y se involucre en las actividades propuestas” (p. 34).

Conclusiones

En la enseñanza habitual se maneja una pedagogía establecida bajo la clase magistral, donde el o la docente expone lo que sabe y el o la estudiante escucha. Lamentablemente, esta modalidad de enseñanza tradicional no funciona con muchos de los y las alumnas actuales. Mediante la revisión bibliográfica se identificaron las estrategias gamificadas más empleadas en el área de biología, como Genially, Kahoot, ScapeRoom Cerebriti, Quizizz, en las que se recurre a elementos claves como desafíos, metas, obstáculos o impedimentos, incentivos o re-

compensas, y reglas del juego que definen la interacción de las personas usuarias y que deben superarse para lograr el objetivo.

La asignatura de Biología es una materia sencilla de gamificar, porque al igual que en la naturaleza, la gamificación sigue estructuras y sistemas para construirse. Por su parte, la coherencia también es narrativa y contextual, un factor muy importante para tener éxito, y que, mencionado por personas expertas en el tema, se define como el aumento de la motivación. Esto se traduce en resultados académicos más elevados, es decir, en mejores notas, lo que implica más aprendizajes creativos, más significativos y duraderos en el tiempo. No solo se adquieren habilidades de trabajo en equipo, sino que también se genera un mayor apego del estudiantado con la materia, lo que le puede llevar, más adelante, a decidirse por una vocación científica basada en una experiencia positiva durante su juventud.

En cuanto a las sugerencias para los y las docentes, se establece atender los requerimientos del aula y del contexto donde se va a poner en práctica, analizar el campo de interés del alumnado y elegir una narrativa que se adapte a esos intereses. Dicho de otra forma, se trata de crear misiones acordes a los contenidos, en los que prime el conocimiento científico y la creatividad y, al mismo tiempo, recibir formación. En definitiva, gamificar es sencillo, pero es fácil cometer errores al principio. No obstante, estos inconvenientes se pueden solventar siguiendo otros ejemplos exitosos y valorando todo el trabajo que se realiza en clase, incorporando las prácticas de laboratorio como misiones y proponiendo actividades prácticas.

Referencias bibliográficas

- Agudelo, G., Aignerren, M. y Ruiz Restrepo, J. (2008). Experimental y no-experimental. *La Sociología en sus escenarios*, 18. Recuperado de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/6545>
- Alaminos, A. y Castejón, J. L. (2006). *Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión*. Alicante: Universidad de Alicante.
- Aparicio, O. y Ostos, O. (2020). *Gamification para aprender a través de juegos*. Universidad Santo Tomás. Working Paper N° 197517. <https://doi.org/10.15332/DT.INV.2020.01386>

- Arroyo, E. N., Loor, M. V., Mendoza, J. T. y Solórzano, M. E. (2020). Gestión de aprendizaje creativo mediante la herramienta Powtoon en estudiantes de lengua y literatura. *Episteme Koinonia*, 3(5), 253. Recuperado de <https://doi.org/10.35381/E.K.V3I5.775>
- Cabrera, J. (2018). Epistemología de la creatividad desde un enfoque de complejidad. *Educación y Humanismo*, 20(35), 113-126. Recuperado de <https://doi.org/10.17081/EDUHUM.20.35.3127>
- Casás, P. S. (2020). El uso de la gamificación con perspectiva de género en el aula: dificultades y beneficios. *Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo Entre as Ciências*, 9(1), 81-99. Recuperado de <https://doi.org/10.22481/rbba.v9i1.6959>
- Contreras, R. y Eguía, J. L. (2018). *Experiencias de gamificación en aulas*. InCom-UAB Publicaciones.
- Cruz, M. y Gómez, S. (2015). *La dicotomía cualitativo-cuantitativo: posibilidades de integración y diseños mixtos*. *Campo Abierto*, monográfico, 11-30.
- Echegaray, J. P. (2020). Aprender Geología con juegos de mesa. Juegos didácticos sobre modelado del paisaje creados por estudiantes de 3º de ESO. *Enseñanza de Las Ciencias de La Tierra*, 28(1), 20-28. Recuperado de <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/372921>
- Elisondo, R. C. (2020). *Creatividad y educación: llegar con una buena idea*. Recuperado de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/98611>
- García, I. (2019). Vista de Escape Room como propuesta de gamificación en educación. *Revista Educativa Hekademos*, 27(12), 71-79. Recuperado de <https://hekademos.com/index.php/hekademos/article/view/17/7>
- Gaybor, M. E. (2020). "Propuesta unidad curricular para educación para la ciudadanía. Primero de Bachillerato General Unificado para institución educativa ubicada en parroquia Chongón, recinto Chongoncito, Provincia del Guayas, Ecuador, a partir del uso de las TIC y la gamificación". Universidad Casa Grande, Departamento de Posgrado. Recuperado de <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/handle/ucasagrande/2636>
- Gil, J. y Prieto, E. (2020). La realidad de la gamificación en educación primaria. Estudio multicaso de centros educativos españoles.

- Perfiles Educativos*, 42(168), 107-123. Recuperado de <https://doi.org/10.22201/IISUE.24486167E.2020.168.59173>
- Higuita, M. C. (2019). *El uso comprensivo del conocimiento científico a través de la gamificación en el aula*. Recuperado de: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/76316>
- Huamaní, E. G. (2021). La gamificación como estrategia de motivación y dinamizadora de las clases en el nivel superior. *Educación*, 27(1), 33-40. Recuperado de <https://doi.org/10.33539/EDUCACION.2021.V27N1.2361>
- Maldonado, R. L., España, M. E., Cruz, I. A. y Vinuesa, N. V. (2022). La gamificación de la educación jurídica. *Conrado*, 18(84), 193-201. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000100193&lng=es&tlng=es.
- Mallitasig, A. J. y Freire, T. (2020). Gamificación como técnica didáctica en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *INNOVA Research Journal*, 5(3), 164-181. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7878892&info=resumen&idioma=ENG>
- Marente-Lemus, M. L. (2020). Uso de la gamificación en la asignatura de Biología y Geología para abordar los contenidos de la célula, el ciclo celular y la herencia genética en 4º de ESO. Recuperado de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/10614>
- Menchén, F. (2018). El aprendizaje creativo y el cerebro. Rescatar el concepto de aprehender. *Revista Internacional de Educación Para La Justicia Social (RIEJS)*, 7(2), 47-59. Recuperado de <https://doi.org/10.15366/RIEJS2018.7.2.003>
- Mendieta, G. N. y García, R. C. M. (2018). Las TIC y la educación ecuatoriana en tiempos de internet: breve análisis. *Espirales Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 2(15). Recuperado de: <https://doi.org/10.31876/REV2I15.220>
- Miranda, D. (2021). Gamificación para el aprendizaje de Biología en estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Huambaló”. Universidad Nacional de Chimborazo. Recuperado de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7329>
- Morales, C. (2017). La creatividad, una revisión científica. *Revista Científica de Arquitectura y Urbanismo*, 38(2), 53-62. Recuperado de <https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/420>

- Ordoñez, B. P., Ochoa, M. E., Erráez, J. L., León, J. L. y Espinoza, E. E. (2021). Inverted Classroom Consideration and Gamification. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 497-504.
- Pichucho, D. (2017). Entornos virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Biología General de la Carrera de Ciencias Naturales y del Ambiente, Biología y Química, de la Universidad Central del Ecuador, en el período 2016- 2017. Quito: UCE. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11522>
- Pisabarro, A. M. y Vivaracho, C. E. (2018). Gamificación en el aula: gincana de programación. *ReVisión*, 11(1), Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6264619&info=resumen&idioma=SPA>
- Ponce, C. E. (2017). Gamificación en Ecuador: ¿los juegos pueden ser parte de procesos educativos y laborales? Recuperado de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/8141>
- Sainz de Abajo, B., de la Torre-Díez, I., López-Coronado, M., Aguiar, J. y de Castro, C. (2019). Aplicación plural de herramientas para gamificar. Análisis y comparativa. *IN-RED 2019. V Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*, 990-999. Recuperado de: <https://doi.org/10.4995/INRED2019.2019.10467>
- Torres, Á. y Romero, L. M. (2018). Aprender jugando. La gamificación en el aula. En R. García-Ruiz, A. Pérez-Rodríguez y Á. Torres (eds.), *Educación para los nuevos medios: claves para el desarrollo de la competencia mediática en el entorno digital* (pp. 61-72). Editorial Universitaria Abya-Yala.
- Vergel-Ortega, M., Martínez, J. J. y Nieto, J. F. (2016). Validez de instrumento para medir el aprendizaje creativo. *Comunicaciones en Estadística*, 9(2), 239-254. <https://doi.org/10.15332/s2027-3355.2016.0002.04>