

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

<https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2519>

Uso de la gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje en carreras de ingeniería: revisión sistemática

Use of gamification in the teaching-learning process in engineering careers: systematic review

Diego Abelardo Sarabia-Guevara

diego.sarabia@utm.edu.ec

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Manabí
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-9240-1693>

Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

lorena.bowen@utm.edu.ec

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Manabí
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-4960-7957>

Recepción: 15 de marzo 2023

Revisado: 23 de mayo 2023

Aprobación: 15 de junio 2023

Publicado: 01 de julio 2023

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo realizar una revisión sistemática respecto a la incidencia del uso de la gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje en carreras de ingeniería. Para ello se realizó una búsqueda rigurosa, estructurada y un análisis exhaustivo del contenido de los estudios seleccionados. Se emplea el protocolo establecido en la declaración PRISMA 2020. Criterios para la selección de los estudios: artículos publicados en el período 2015-2022, en revistas científicas con revisión por pares, con acceso libre, disponibles a texto completo, en idioma español y/o inglés. De acuerdo con el tema de esta investigación se amplía el horizonte de la docencia superior que le permite introducir nuevas prácticas educativas basadas en la evidencia. Los 20 artículos sistematizados coinciden en sus resultados positivos para motivar a los estudiantes y mejorar la asimilación de contenido y habilidades teórico-prácticas.

Descriptor: Juego educativo; juego de simulación; enseñanza multimedia. (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The aim of this research is to carry out a systematic review of the incidence of the use of gamification in the teaching-learning process in engineering degrees. To this end, a rigorous, structured search and an exhaustive analysis of the content of the selected studies was carried out. The protocol established in the PRISMA 2020 statement was used. Criteria for the selection of the studies: articles published in the period 2015-2022, in peer-reviewed scientific journals, with open access, available in full text, in Spanish and/or English. In accordance with the topic of this research, the horizon of higher education is broadened, allowing the introduction of new educational practices based on evidence. The 20 systematised articles coincide in their positive results to motivate students and improve the assimilation of content and theoretical-practical skills.

Descriptors: Educational games; simulation games; multimedia instruction. (UNESCO Thesaurus).

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

INTRODUCCIÓN

Desde edades tempranas el ser humano manifiesta una gran capacidad de asombro que le permite descubrir el mundo y aprender de su entorno y las personas que le rodean; el juego es uno de sus aliados para este fin y tiene un papel fundamental en el desarrollo de habilidades motrices y cognitivas propias de cada edad (Londoño & Rojas, 2020). Por lo tanto; el uso de las TIC constituye una innovación en la sociedad y un cambio en el aprendizaje y en la manera de difundir y generar conocimientos (Garcés *et al.* 2016). Para los autores (Lanuza *et al.* 2018), el incorporar las TIC en los procesos de enseñanza no solamente exige capacitación para su uso, sino que nos vemos obligados a romper esquemas relacionales y de conocimiento que implican un acercamiento del sujeto y el objeto que va mucho más allá de lo presencial.

Sin embargo, a través del uso de las distintas herramientas tecnológicas se puede lograr la formación que requieren los estudiantes para estar acorde al mundo globalizado; y a su vez estos recursos digitales contribuyen a culminar las desigualdades que se dan en la sociedad del conocimiento (Novillo *et al.* 2017), así con los años, la capacidad de asombro que motiva a un aprendizaje constante disminuye, reto añadido para los profesionales de la Educación, quienes tienen en cuenta en cada actividad la motivación con el objetivo de lograr un aprendizaje significativo, para ello emplean diversas vías, entre las que se encuentran el aula invertida (Guzmán *et al.* 2019), los juegos educativos serios, el aprendizaje basado en juego y la gamificación (Guzmán *et al.* 2019; Hidalgo *et al.*, 2021; Vega-Angulo *et al.* 2021).

Desde el 2010 la gamificación marca tendencia en el área de la educación, ya sea vista como metodología, proceso o estrategia; confundida con juegos educativos serios o aprendizaje basado en juegos (Guzmán *et al.* 2019). A nivel mundial el desarrollo de las sociedades desde inicios del año 2020, se han visto marcados económica, política y socialmente debido al inminente problema que representó y representa la pandemia provocada por la expansión del COVID-19. El sector educativo no ha sido la excepción,

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

este ha atravesado por una transición ineludible, desde la presencialidad a la virtualidad. En este proceso han existido ajustes en los diferentes niveles educativos, que de una u otra forma han representado un cambio en la cosmovisión de la pedagogía educativa (Carmona & Morales, 2021).

Bajo el prisma de una realidad marcada por el avance de las tecnologías y la influencia de la pandemia COVID-19, que cambió el pensamiento y la actuación de los seres humanos en lo individual y lo social, para (Guzmán *et al.* 2019), la gamificación brinda la oportunidad de motivar el aprendizaje en los estudiantes a través del juego en entornos no lúdicos.

Para muchas áreas de conocimiento este ajuste ha representado un paso acelerado, pues permitió desarrollar y aplicar modelos híbridos mediante la implementación de herramientas tecnológicas que facilitan los procesos de enseñanza-aprendizaje. Si bien es cierto, el conectivismo siempre ha estado presente en la preparación de modelos pedagógicos (Vega *et al.* 2015), cabe recalcar que, en el contexto de esta pandemia, ha tomado una gran relevancia misma que se ve reflejada en el manejo actual de procesos educativos (Gargicevich, 2020).

En el caso de Ecuador la mayoría de las Instituciones de Educación Superior donde se imparten carreras de ingeniería, durante la etapa de confinamiento por la pandemia COVID-19, se implementó un modelo híbrido para el desarrollo de sus actividades académicas, debido a que estas instituciones cuentan con carreras, donde el componente práctico es indispensable y no es posible que se ajusten en su totalidad a la virtualidad para que el proceso de enseñanza sea efectivo, se han implementado estrategias innovadoras como la gamificación, sin embargo no se cuenta con información sobre la influencia de esta estrategia metodológica en los procesos educativos.

Por lo que con el presente estudio se busca determinar ¿Cómo incide el uso de la gamificación como estrategia innovadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje en carreras de ingeniería?, esto permitirá a la comunidad educativa introducir nuevas

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

prácticas educativas basadas en la evidencia, que tengan como punto de mira la gamificación.

Referencial teórico de la investigación

Se presentan aspectos referenciales desde el punto de vista teórico sobre la temática abordada en el trabajo investigativo:

De los juegos a la Gamificación

El juego está presente en la vida de las personas desde temprana edad, en la primera etapa el juego ayuda a ejercitar y desarrollar esquemas motores; en la segunda, ayuda a la imaginación y consolida la posibilidad de ficción, en la tercera, el niño acepta reglas que comparte, con lo que contribuye al desarrollo de habilidades motrices y cognitivas propias de cada edad (Londoño & Rojas, 2020). No obstante, se debe aclarar la diferencia entre aquellos juegos centrados en el juego, y los que se centran en la actividad de jugar un juego.

Los juegos libres, como actividades lúdicas, sin objetivos determinados, que surgen de la propia motivación para el entretenimiento, donde el aprendizaje no es su objetivo, están asociados al término *play*; por el contrario, aquellos juegos con normas específicas, sometidos a reglas, límites u obligaciones, espacio de juego con límites y contexto determinado, con un mundo que evoluciona en etapas, objetivos concretos, resultados y retroalimentación, están asociados al término *game*. Los resultados se encaminan al desarrollo de esquemas motores, imaginación, y estructuras mentales; dentro de lo cognitivo se encuentra lo declarativo, procedimental, y conocimiento estratégico; dentro de lo afectivo, las creencias o actitudes (Londoño & Rojas, 2020).

Dentro del contexto educacional, para el año 1970, se comienza a emplear el término juegos serios para referirse a los juegos enfocados en la enseñanza que pueden o no ser herramientas computarizadas, con sistema de reglas y meta clara, donde se modelan

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

situaciones reales, con una interfaz fácil y amigable con el usuario. Estos juegos educan, entrenan e informan, enseñan contenido académico y habilidades, con experiencias que ofrecen oportunidades de aprendizaje y apoyan la toma de decisiones (Londoño & Rojas, 2020).

Las personas juegan en diferentes contextos, incorporando además las tecnologías, en esta evolución encontramos la gamificación o ludificación, término empleado en español.

Gamificación

La gamificación consiste en la aplicación de estrategias y mecánicas de juego en contextos que no son de ocio ni de entretenimiento con el propósito de promover en el educando una conducta específica (Ardila-Muñoz, 2019; Briceño *et al.* 2019; Guzmán *et al.* 2019; Pascuas *et al.* 2017; Revelo *et al.* 2018); pudiendo prescindir del uso de videojuegos (Guzmán *et al.* 2019).

En la revisión de la literatura científica se evidencia que la gamificación es vista como una estrategia didáctica (Guzmán *et al.*, 2020; Ortiz-Colón *et al.* 2018; Revelo *et al.*, 2018); se realiza con el objetivo de lograr resultados de aprendizaje específicos, donde la motivación es necesaria para lograr este fin ya que un estudiante motivado aumenta la efectividad de la actividad (Contreras, 2016; Pascuas *et al.* 2017).

La gamificación mejora la participación de los estudiantes (Pascuas *et al.* 2017; Revelo *et al.* 2018) en el aula tradicional y el aprendizaje en línea (Revelo *et al.* 2018), promueve el compromiso del estudiante con su proceso de aprendizaje al hacerlos protagonistas de su proceso formativo mediante actividades jugables que fomenten el aprendizaje significativo (Ardila-Muñoz, 2019), busca además, su fidelización (Ardila-Muñoz, 2019; Pascuas *et al.* 2019), convierte tareas tediosas en atractivas y fortalece los vínculos con la estructura social (Pascuas *et al.* 2019).

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

Caracterización

El éxito de la gamificación al apropiarse de la mecánica del juego está en el diseño, en el que se tengan en cuenta un adecuado entendimiento entre los participantes, la misión y motivación que le mueve (Guzmán *et al.* 2019), dentro de esta la motivación extrínseca donde se premia al alumno, o intrínseca, aquella que nace en el estudiante y que le proporciona placer (Ardila-Muñoz, 2019; Ortiz-Colón *et al.* 2018). Al gamificar una actividad se debe:

1. Analizar el contexto de los estudiantes para aumentar la probabilidad de éxito de la actividad;
2. Establecer objetivos de aprendizaje para darle sentido a la intención de gamificar;
3. Plantear actividades educativas cortas y simples acompañadas de las mecánicas de juego;
4. Elaborar una historia que sea llamativa y que se vincule con los intereses de los estudiantes;
5. Establecer las metas individuales y colectivas;
6. Diseñar las etapas y las rutas por las que deben pasar los estudiantes para alcanzar las metas;
7. Definir la manera en que se va a hacer el seguimiento a las actividades del estudiante y la forma en que estos van a recibir realimentación;
8. Disponer la forma en que se van a desarrollar las actividades colaborativas e individuales;
9. Delimitar los niveles por los cuales deben pasar los estudiantes, teniendo en cuenta que estos deben ser de complejidad creciente;
10. Instituir las recompensas y el reconocimiento social que van a obtener los estudiantes;

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

11. Considerar recompensas adicionales para las actividades grupales e individuales que motiven a los estudiantes;
12. Permitir que los estudiantes puedan repetir las actividades (Ardila-Muñoz, 2019).

Las mecánicas del juego más asociadas a la gamificación, ya sea de manera individual o combinadas, son: puntos (recompensas virtuales por el esfuerzo del jugador), logros (completar metas específicas planteadas por el juego), tableros de liderazgo (despliegue visual de comparación social, basado en puntos y logros), insignias (visualización de los logros del jugador), grafo social (representación de la red social del jugador), enfrentamientos con jefes (retos especiales al final de cada nivel), colecciones (conjunto de objetos virtuales acumulados), retos (objetivos planteados para lograr la motivación del jugador), desbloqueo de contenidos (privilegio para los jugadores al conseguir logros), restricciones (limitantes al uso de tiempo y de recursos que promueven la automotivación del jugador), niveles (progreso del jugador, presentado como una jornada personalizada), avatares (visualización del personaje del jugador), misiones (retos predefinidos con un objetivo específico), narrativa (planteamiento de retos y objetivos en forma de una historia dentro de un contexto que involucra emocionalmente al jugador), equipos (grupo de jugadores con una meta común para promover el aprendizaje colaborativo) y bienes virtuales (recursos utilizables en el juego, resultado de conseguir puntos y logros) (Briceño *et al.* 2019; Guzmán *et al.* 2019; Londoño & Rojas, 2020).

Experiencias del uso de la gamificación en las carreras de ingeniería

La gamificación demuestra su versatilidad y aplicabilidad en diferentes contextos, por ejemplo, en el educativo y el social, y dirigido a diferentes niveles de formación. La ingeniería constituye un área en la cual los juegos han tenido importancia e influencia, principalmente en las ciencias de la computación, pero también en procesos de enseñanza de diferentes sujetos de la ingeniería (Londoño & Rojas, 2020).

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

Su incorporación tanto en solitario como en combinación con otras estrategias, a las Ciencias de la Computación, en especial en cursos de Programación, ha sido identificada como una estrategia potencial para aumentar la participación de los estudiantes y tener un impacto positivo en el aprendizaje (Revelo *et al.* 2018). Por otro lado; (Guzmán *et al.* 2020), señalan que la enseñanza de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (CTIM), emplea la gamificación como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ingeniería, donde se cuidan las condiciones para mejorar el aprendizaje y las habilidades propuestas, ya que una estrategia didáctica es un instrumento sociocultural donde los actores interactúan con el proceso de enseñanza-aprendizaje y su entorno, influyendo la forma en la que se adquiere e incorpora el conocimiento, así como en el estado afectivo.

En consideración; (Spanhol *et al.* 2020), identifican, dentro de las prácticas para la enseñanza y el aprendizaje de habilidades digitales en maestros y estudiantes de la Educación Superior, la adhesión al enfoque mixto principalmente a través de prácticas colaborativas en Aula Virtual de Enseñanza y Aprendizaje (AVEA), Cursos Online Masivos y Abiertos (MOOC) y redes sociales, resalta como relevante la gamificación de tales plataformas, el uso de objetos virtuales de aprendizaje y recursos educativos abiertos.

MÉTODO

Los criterios de elegibilidad para la selección de los estudios tienen en cuenta que sean artículos publicados en el periodo de los años 2015 y 2022, en revistas científicas con revisión por pares, que se encuentren con acceso libre, a texto completo, escritos en idioma español y/o inglés.

Los artículos deben contener estudios cualitativos, cuantitativos o mixtos, abordar la temática de educación en ingeniería relacionada con la gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje en carreras de ingeniería. Se excluyen los estudios teóricos; no

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

se considerarán para su inclusión los escritos en un idioma distinto del español e inglés y aquellos publicados en fecha anterior al año 2015. Además, serán descartados los artículos que contengan revisiones sistemáticas o metaanálisis.

Las fuentes de información serán revistas indexadas en las bases de datos Scielo, Redalyc, Eric y Dialnet. Las palabras claves a emplear en la búsqueda de información son: gamificación, ludificación, enseñanza aprendizaje, y carreras de ingeniería (gamification, teaching-learning, and engineering careers) en ecuaciones de búsquedas en español e inglés.

La búsqueda en idioma español se realizará a partir de la siguiente ecuación, que incluye las palabras clave y los operadores booleanos: (Gamificación OR ludificación) AND (enseñanza aprendizaje) AND (ingeniería); y en idioma inglés (Gamification) AND (teaching learning) AND (engineering).

La estrategia de búsqueda tuvo en cuenta los objetivos propuestos para la presente revisión sistemática dirigida a conocer el estado de la investigación científica respecto a la incidencia del uso de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en carreras de ingeniería y los resultados que se han generado con la implementación de la gamificación en carreras de ingeniería.

La búsqueda se realizó durante el mes de julio y agosto de 2022 y empleó para ello las dos ecuaciones de búsqueda para el idioma español e inglés:

Ecuación 1

(Gamificación OR ludificación) AND (enseñanza aprendizaje) AND (ingeniería).

Ecuación 2

(Gamification) AND (teaching learning) AND (engineering)

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

Para filtrar los registros encontrados en las bases de datos, después de obtener el registro inicial, de 334 estudios aportados por las dos ecuaciones planteadas para cada una de las bases de datos, se introducen los filtros que permiten delimitar los criterios declarados para los estudios: se seleccionan 304 registros constituidos por artículos de revistas, con revisión por pares y con acceso al texto completo.

Con posterioridad se establece el rango de años, correspondiente a los últimos 7 años (2015 y 2022) y finalmente se limitan a los publicados en inglés o español. Este procedimiento arrojó 237 registros.

Después del descarte de los duplicados y revisiones sistemáticas mediante lectura del título se procedió a realizar la lectura del título y el resumen, se tuvo en cuenta en esta lectura que refiriera la problemática objeto de estudio: uso de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en carreras de ingeniería. Se obtienen 147 registros cribados.

Mediante la lectura del título y el resumen se excluyen los duplicados de estudios elegidos ya en otra base de datos y las revisiones sistemáticas que no fueran descartadas antes del cribado. Se descartan los estudios que se refieren a entornos virtuales en contexto diferente a las carreras de ingeniería. También aquellos que aborden la gamificación, pero en contexto diferente al de las carreras de ingeniería, y los asociados a otra población objeto de estudio y contexto. Como resultado de este proceso se eligen para realizar lectura del texto completo 48 estudios.

Después se procede a realizar una lectura minuciosa del texto completo de los 48 estudios elegidos con el propósito de evaluar todos los criterios de inclusión y exclusión. Se toma en consideración que los estudios tuvieran diseños cualitativos, cuantitativo o mixtos. También los elementos de fiabilidad empleados en los estudios respecto al análisis estadístico realizado, los instrumentos de medición empleados y los resultados que informan. Se seleccionan 20 estudios para incluir en la revisión sistemática.

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

En la tabla 1, se muestran los resultados integrados de la búsqueda realizada por base de datos, en los dos idiomas.

Tabla 1.
Resultados integrados de la búsqueda realizada por base de datos.

Base de Datos	Total de registros	Texto completo y Revisión por pares	Años 2015-2022	Inglés y español	Registros cribados	Registros elegidos	Registros incluidos
Scielo	8	8	8	7	4	4	4
Redalyc	251	251	204	188	119	29	9
Eric	21	21	18	18	16	9	4
Dialnet	54	24	24	24	8	6	3
Totales	334	304	254	237	147	48	20

El proceso integrado de búsqueda y descarte, para la elegibilidad e inclusión de los estudios a tener en cuenta en la presente revisión, se muestran en el diagrama de flujo que aparece en la figura 1.

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

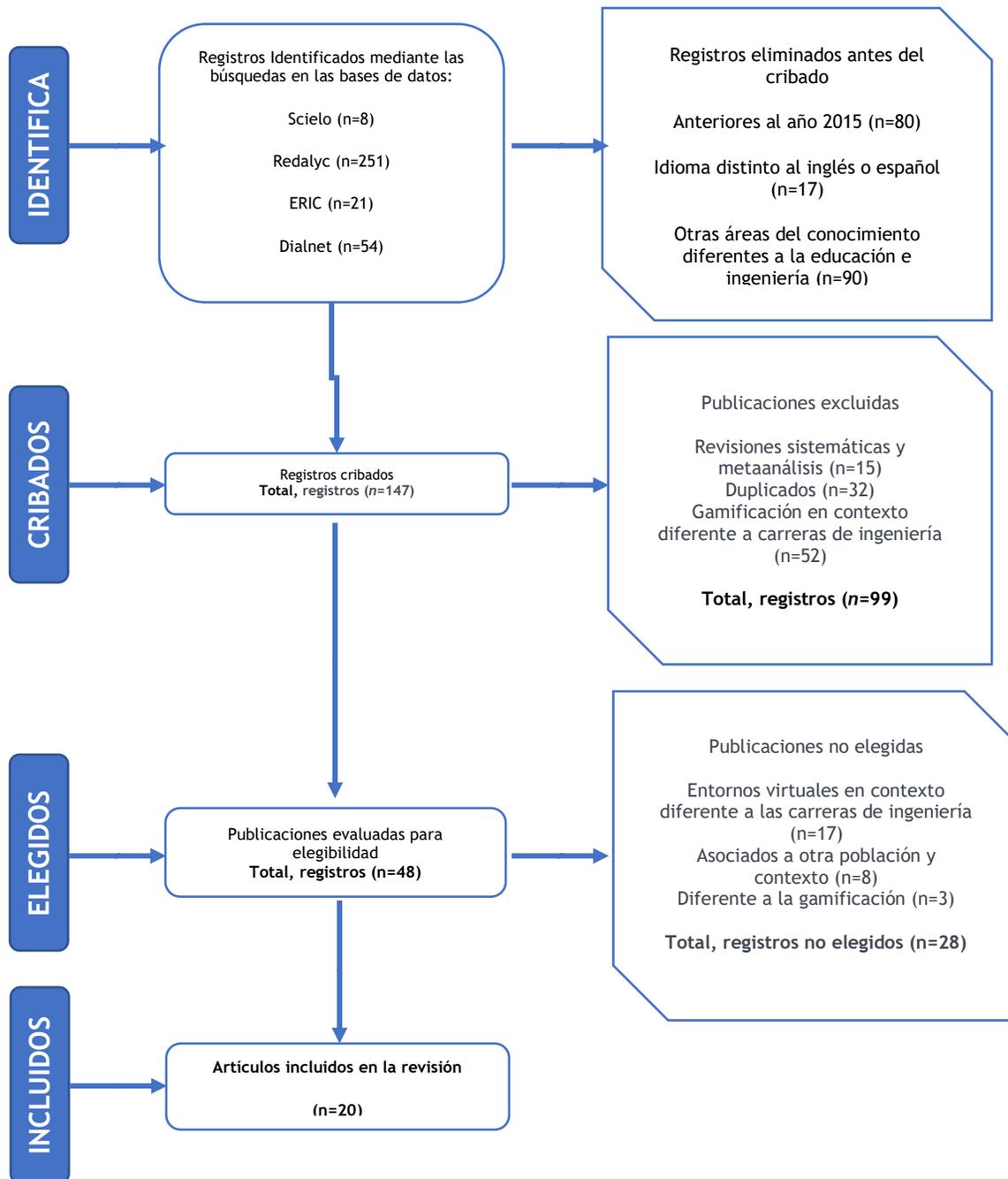


Figura 1. Diagrama de flujo.

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

En la tabla 2, se muestran los estudios incluidos después del proceso de búsqueda y selección realizado en las bases de datos.

Tabla 2.
Estudios incluidos en la revisión sistemática.

No.	Autores/Año	País	Título	Carrera de ingeniería	Asignatura	Descripción
1	Aguilar, R.A., Briceño, É.E., Díaz, J.C. & Ucán, J.P. (2020)	México	Modelo instruccional configurable y computable basado en elementos de gamificación: un estudio de caso sobre la educación en ingeniería de software	Licenciatura en Ingeniería de Software	Diseño de bases de datos	En este artículo se describe un modelo instruccional configurable y computable basado en elementos de gamificación, así como su evaluación empírica, utilizando el área de ingeniería de <i>software</i> como el ámbito de aplicación.
2	Aranguren, P., Sánchez, D., Casi, A., Araiz, M. & catalán, L. (2022)	España	La gamificación y un equipo de laboratorio de bajo costo para impulsar el aprendizaje de la refrigeración por compresión de vapor	Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica	Refrigeración	The nowadays European educational framework boosts applying the learned theoretical concepts to real situations. Hence, practice sessions are key resources to present students' direct applications of the theoretical concepts shown in class. Thus, developing new educational equipment and practice sessions oriented to

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

						bringing theoretical knowledge closer to practice should be one of the objectives of teachers.
3	Beltrán, J., Sánchez, H. & Rico, M. (2021)	Ecuador	Aprendizaje divertido de programación con Gamificación	Informática, Matemática, Computación, Gráfica, Diseño Industrial, Computación y Sistemas de Información	Programación I (P-I)	El presente artículo de revisión describe apreciaciones teóricas sobre la implementación de la gamificación en la educación superior. El documento se concentra en la construcción de un análisis del discurso de documentos académicos sobre las categorías videojuegos y gamificación.
4	Blandón-Londoño, S., Bernal Loaiza, M. E., Cock Sarmiento, G., & Ocampo Ocampo, L. T. (2021).	Colombia	La Gamificación como herramienta para el acercamiento de estudiantes de Ingeniería Industrial a las Celdas de Manufactura Flexible.	Ingeniería Industrial	Producción, Automatización Industrial, Diseño Industrial e Industria 4.0.	A partir de la necesidad de dar a conocer el laboratorio celda de manufactura flexible de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Tecnológica de Pereira, se desarrolló un juego con el cual los estudiantes pueden identificar los elementos, partes y componentes del laboratorio y las funciones de

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

						cada uno de ellos.
5	Borrego, C., Fernández, C., Blanes, I. & Robles, S. (2017)	España	Escape en clase: actividades de juegos de escape para facilitar la motivación y el aprendizaje en informática	Ingeniería Informática	Redes informáticas y Seguridad de la Información.	Real-life room-escape games are ludic activities in which participants enter a room in order to get out of it only after solving some riddles. In this paper, we explain a Room Escape teaching experience developed in the Engineering School at Universitat Autònoma de Barcelona. The goal of this activity is to increase student's motivation and to improve their learning on two courses of the second year in the Computer Engineering degree: Computer Networks and Information and Security.
6	Calvo, L.F., Herrero-Martínez, R. & Paniagua-Bermejo, S. (2020)	España	Influencia de procesos de ludificación en entornos de aprendizaje STEM para alumnos de Educación Superior	Ciencia e Ingeniería	Bases de Ingeniería, tanto de la titulación de Ciencias Ambientales como de la titulación de Biotecnología	En esta investigación se diseñó un juego de mesa, desde el marco de referencia de educación STEAM (<i>Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics</i>), con la finalidad

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

						de establecer dinámicas propias de las actividades lúdicas para generar un entorno de aprendizaje ludificado. Mediante un proceso de investigación planificado, organizado, dirigido y sistemático se valoró el efecto que tiene la utilización del juego de mesa sobre las calificaciones académicas del alumnado de ingeniería
7	Chán Chán, D.I., Aguilar, R.A., Ucán, J.P., Díaz, J.C. & Santos, J.A. (2020)	México	Diseño de un prototipo para configuración de entornos virtuales de aprendizaje basados en gamificación utilizando UWE	Licenciatura de la Ingeniería de Software	Fundamentos de Ingeniería de Software	En este artículo se describe el diseño y evaluación del prototipo de un sistema para configuración de Entornos Virtuales de Aprendizaje basados en Gamificación. El prototipo utilizó los requisitos funcionales derivados del análisis de un modelo instruccional configurable y computable basado en elementos de gamificación. Para el desarrollo del prototipo se utilizó la

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

						metodología UML Web Engineering (UWE) la cual intenta cubrir el ciclo de vida completo de una aplicación Web
8	García-Miranda I. & Duran, A. (2020)	España	Uso de videojuegos de simulación empresarial como complemento de aprendizaje en el área de Ingeniería de Organización	Ingeniería de Organización, Ingeniería Energética	Fundamentos de Gestión Empresarial	Este artículo expone el uso de un videojuego de simulación empresarial como metodología activa de aprendizaje en alumnos de asignaturas del área de conocimiento de Ingeniería de Organización. Tras un proceso previo de análisis y valoración, se decide la aplicación de un videojuego de simulación empresarial para su aplicación en una asignatura cuyos conceptos son complejos.
9	Gasca-Hurtado, G. P., Gómez-Álvarez, M. C., Hincapié, J. A. & Zepeda, V. V. (2021)	Chile	Gamificación de un entorno educativo en Ingeniería de Software: caso de estudio para la accesibilidad digital de PcD	Ingeniería Civil en Computación e Informática	Proyecto Tópicos Avanzados de Ingeniería de Software (PTAIS): Ingeniería de Software y Proyecto de Desarrollo de Software	La gamificación en el aula se ha convertido en una estrategia alternativa para mejorar la motivación y el compromiso que requieren los equipos de trabajo. Este artículo presenta una herramienta de software para crear experiencias

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

						gamificadas en el aula con una estructura metodológica diseñada para gamificar un entorno educativo de ingeniería de software.
10	Labrador, E. & Villegas, E. (2016)	España	Unir Gamificación y Experiencia de Usuario para mejorar la experiencia docente	Ingenierías TIC: grado en ingeniería de Telecomunicación, Telemática, Electrónica, Sistemas Audiovisuales, Organización de las TIC, Informática y Multimedia.	Diseño y usabilidad 1 (Conocimiento que imparte: Comunicación, Diseño gráfico y Usabilidad y experiencia de usuario, primero independiente y después integrado)	La gamificación forma parte de la asignatura de primer curso de ingeniería, diseño y usabilidad 1. Su aplicación ha sido diseñada y evaluada para iterar constantemente en la metodología y aplicar cambios continuos que mejoren su diseño y, por lo tanto, que mejoren la aplicación con los alumnos.
11	Luján-Mora, S. & Saquete, E. (2017)	España	Mejora en el aprendizaje a través de la combinación de la clase invertida y la gamificación	Máster Ingeniería Informática (master oficial en Desarrollo de Aplicaciones y Servicios Web)	XML	Como alternativa a la clase magistral se han desarrollado y probado nuevos métodos docentes, pero no existen suficientes estudios de caso que muestren las ventajas de estos ni sus posibles modos de aplicación. En este artículo se explica una experiencia

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

						docente en la que se han combinado dos métodos novedosos: la clase invertida (mediante el uso de un curso abierto, masivo y en línea) y la gamificación (usando la herramienta Kahoot).
12	Manrique-Losada, B., Gasca-Hurtado, G.P. & Gómez, M.C. (2015)	Colombia	Propuesta de evaluación de estrategias de enseñanza/aprendizaje en mejora de procesos software	Ingeniería de software	Gestión de proyectos de software, Gestión de la información, Mejora de Procesos de Software, y Aseguramiento de la calidad del software (para la enseñanza de gestión de defectos en un producto de Software)	Teaching and learning environments of software process improvement are incorporating new strategies for helping to decrease current weaknesses related to basic-science formation, motivation, and communication. One of such strategies includes the usage of gamification principles for achieving student competencies related to teamwork, problem solving, leadership, and effective communication
13	Martínez, G. & Ríos, J.F. (2019)	Colombia	Gamificación como estrategia de aprendizaje en la formación de estudiantes de Ingeniería	Ingeniería Civil, Sistemas, Electrónica, Mecánica e Industrial	Álgebra Lineal (el contenido seleccionado de la asignatura fue el de operaciones	En este trabajo se presenta el proceso de intervención lúdica y el desarrollo de un videojuego

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

					con vectores: suma, producto punto, producto, cruz, etc.)	educativo; uno de los productos resultantes de un proyecto de investigación sobre la importancia en el aprendizaje del uso de la gamificación y estrategias pedagógicas asociadas en la formación de estudiantes de ingeniería en un curso de ciencias básicas
14	Reyes, E., Gálvez, J.C. & Enfedaque, A. (2021)	España	Curso de Aprendizaje: Aplicación de la Gamificación en la Docencia de las Asignaturas de Construcción y Materiales de Construcción.	Ingeniería Civil y Territorial	Construcción y Materiales de Construcción I y II	Este artículo presenta la experiencia de un grupo de profesores de Construcción y Materiales de Construcción tras la introducción de una nueva actividad de gamificación basada en concursos destinada a mejorar el interés y los resultados de aprendizaje en el curso.
15	Rincón-Flores, E. G., Mena, J. & López-Camacho, E. (2022)	México	La gamificación como método de enseñanza para mejorar el desempeño y la motivación en la educación superior durante el COVID-19: un estudio de investigación de México	carrera de Ingeniería; de Economía; y de Ciencias Sociales	Modelado Matemático Fundamental (Cálculo Diferencial e Integral) en el caso de Ingeniería y Pensamiento Matemático I (Precálculo y Cálculo Diferencial) en	La gamificación suele entenderse como una estrategia pedagógica que favorece el compromiso y la motivación de los alumnos. Tradicionalmente se compone de dinámica, mecánica y

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

					el caso de Economía y Ciencias Sociales	componentes. El propósito de este estudio fue comparar estudiantes de grado de Ingeniería y Ciencias Económicas y Sociales en su desempeño (calificaciones), motivación, calidad de las tareas, participación y emoción cuando sus docentes utilizaron la gamificación como método de enseñanza innovador durante la pandemia del COVID-19.
16	Sánchez-Carmona, A., Robles, S. & Pons, J. (2017)	España	Una experiencia de gamificación para la mejora de los estudiantes de ingeniería Desempeño a través de la motivación	Ingeniería Informática	11 asignaturas, entre ellas: Información y Seguridad, y Tecnologías Avanzadas de Internet	The students' lack of motivation is a usual problem. The students value more the obtention of the degree than the developing of competences and skills. In order to fight this, we developed a gamification's experience based on merits and leaderboards. The merits are linked to the attainment of skills and competences that

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

						students usually do not appreciate
17	Veloz, D. & González, L. (2020)	Perú	Aplicación de software gamificada en la asignatura Teleinformática	Ingeniería en Ciencias Informáticas	Teleinformática (temáticas relacionadas a la capa Física y capa de Enlace de Datos del modelo OSI)	Teniendo en cuenta el desarrollo tecnológico existente y la vinculación constante de los estudiantes a las TIC se propone en este trabajo una guía para el diseño y aplicación de un instrumento evaluativo para evaluación frecuente combinado con un sistema informático, involucrando así, novedad y motivación en los estudiantes a través de técnicas de gamificación
18	Villa, G. & Canaleta, X. (2016)	España	La ludificación como estrategia de mejora de la motivación, rendimiento académico y satisfacción de los estudiantes	Ingeniería Informática	Fotografía Digital	La ludificación es una estrategia pedagógica que se caracteriza por utilizar las técnicas, elementos y dinámicas de los juegos en actividades ajenas a estos. Para utilizarla en un entorno educativo no existen procedimientos estándar que funcionen siempre. Hay parámetros como los currículos, el

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

						perfil de los alumnos, los profesores o los recursos económicos disponibles que hacen que la aplicación de la ludificación deba adaptarse a cada entorno académico
19	Zabala-Vargas, S. A., Reina-Medrano, J., de Benito, B., García-Mora, L., Arciniegas-Hernández, & E., Darder, A. (2022)	Colombia	Estrategia Didáctica Mediada por Juegos en la Enseñanza de las Matemáticas en Primeros Año Estudiantes de Ingeniería	carrera de Ingeniería	Cálculo diferencial	El desarrollo de las habilidades matemáticas para los futuros ingenieros es algo esencial. El aprendizaje basado en juegos-GBL y la gamificación han sido ampliamente utilizados en la educación básica, sin embargo, no ha sido tanta su difusión en la educación superior. El objetivo central de este trabajo doctoral es implementar una estrategia pedagógica que, fundamentada en la metodología de aprendizaje basado en juegos-GBL, permita incrementar los niveles de motivación de los estudiantes de primer año de matemáticas en Ingeniería de la Universidad Santo Tomás-

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

						Seccional Bucaramanga.
20	Zatarain, R. (2018)	México	Reconocimiento afectivo y gamificación aplicados al aprendizaje de Lógica algorítmica y programación	Ingeniería Industrial	Algoritmos y lenguajes de programación	En este trabajo se presenta un ambiente de aprendizaje que usa técnicas de reconocimiento afectivo con gamificación, dirigido a la enseñanza de Lógica algorítmica y programación. Dicho ambiente fue evaluado y contrastado con estudiantes de Ingeniería.

Elaboración: Los autores.

La fiabilidad de los estudios incluidos se valorará a partir del empleo de instrumentos de diagnósticos validados y del empleo de análisis estadísticos en la realización de los estudios. La observancia adecuada de los criterios de inclusión declarados evita el sesgo en la revisión.

Variables para la codificación de los estudios

Una vez seleccionados los estudios la codificación de los mismos se realizará teniendo en cuenta las siguientes variables:

1. Variable identificación de los estudios (año de publicación, idioma)
2. Contexto geográfico (área geográfica o país).
3. Lugar donde se desarrolla la investigación (institución o comunidad)
4. Participantes (estudiantes, profesores, otros)

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

5. Formas de implementación de la Gamificación (estrategia metodológica, mecánica de juegos, herramientas tecnológicas, instrumento de evaluación)

RESULTADOS

Se presentan los resultados del trabajo investigativo:

Características de los estudios incluidos

Se presentan los resultados de los veinte estudios que fueron incluidos en el presente trabajo.

El comportamiento de la variable identificación de los estudios se analiza teniendo en cuenta los totales de trabajos publicados por años, idioma, y contexto geográfico donde se produce la publicación.

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

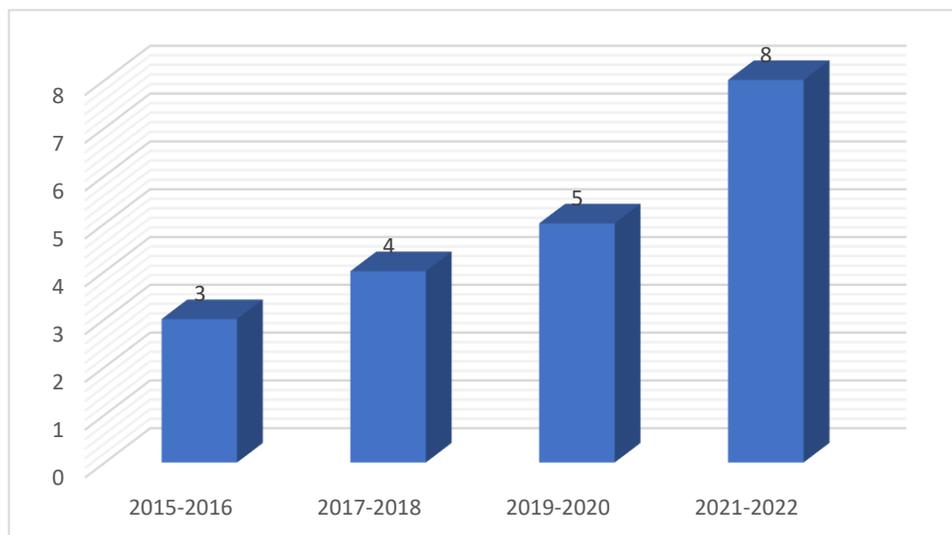


Figura 2. Comportamiento de la variable Identificación de los estudios según el Año.

De los 20 trabajos incluidos en la presente investigación, dentro de la variable Identificación de los Estudios, 3 artículos fueron publicados en el período 2015-2016 para un 15%, 4 en el período 2017-2018 para un 20%, 5 en el período 2019-2020 para un 25%, y 8 en el período 2021-2022 lo que representa un 40%. Se observa que con el pasar el tiempo el número de artículo sobre esta temática sigue incrementándose debido a que en la actualidad el uso de estrategias metodológicas en la educación ha tomado una relevancia dentro de los procesos educativos.

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

En la figura 3, se observa el predominio de estudios seleccionados, que son los publicados en idioma español con un 65% (13 Artículos), y un 35% en idioma inglés (7 Artículos).

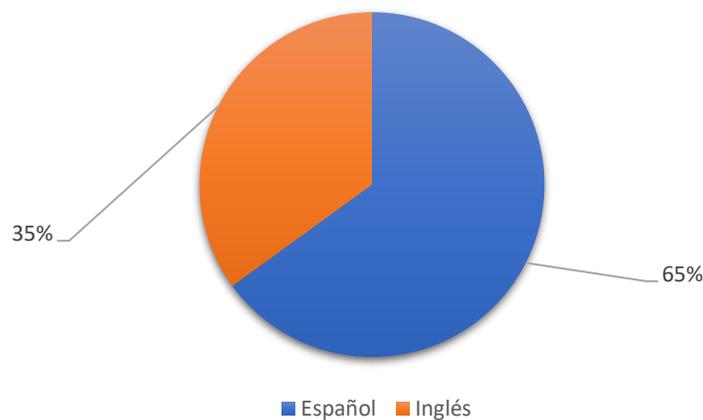


Figura 3. Comportamiento de la variable Identificación de los estudios. Idioma.

Respecto al contexto geográfico donde se originan los estudios que se sistematizan en la presente revisión (n=20), como muestra la figura 4, cuatro de los estudios incluidos se refieren a investigaciones que se originaron en Colombia para un 20% (Artículos 4, 12, 13, y 19), cuatro en México para un 20% (Artículos 1, 7, 15, y 20), 9 en España para un 45% (Artículos 2, 5, 6, 8, 10, 11, 14, 16, y 18); y tres en otros países como: Ecuador (Artículo 3), Chile (Artículo 9), y Perú (Artículo 17), para un 5% en cada uno. En general predominan los estudios en el contexto de América Latina, donde se localizan 11 de los 20 estudios incluidos.

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

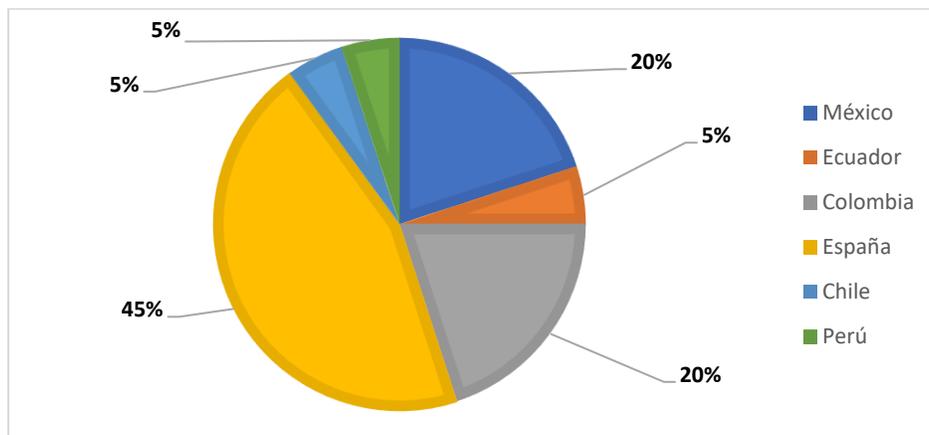


Figura 4. Comportamiento de la variable Contexto geográfico de acuerdo con el País.

Las investigaciones de los artículos sistematizados se realizaron en el contexto de 16 Universidades donde se estudian Carreras de Ingeniería, solo una de estas se realizó en el Laboratorio Celda de Manufactura Flexible de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Tecnológica de Pereira, por cuanto el mismo es parte esencial para el apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas del programa de Ingeniería Industrial, específicamente en el Área de Producción (Artículo 4); y tres de ellos se desarrollan en la Universidad Autónoma de Barcelona (Artículos 5, 8 y 16).

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

Tabla 3.
 Relación de Universidades donde se desarrollan las investigaciones.

Universidades donde se desarrollan las investigaciones		
Estudio	Universidad	Artículos
1	Universidad Autónoma de Yucatán	1
2	Universidad Pública de Navarra, España	2
3	Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la (FICA) de la Universidad Central de Ecuador (UCE)	3
4	Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. Laboratorio Celda de Manufactura Flexible de la Facultad de Ciencias Empresariales	4
5	Universidad Autónoma de Barcelona, España	5, 8, y 16
6	Universidad de León, España	6
7	Facultad de Matemáticas (UADY), Mérida, México	7
8	Universidad Católica del Norte, Chile	9
9	La Salle-Universitat Ramon Llull, Barcelona, España	10, y 18
10	Universidad de Medellín, Colombia	12
11	Facultad de ingeniería de la Universidad de Ibagué. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Colombia	13
12	Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Facultad de Ingeniería. Universidad La Salle, Arequipa, Perú	17
13	Instituto Tecnológico de Culiacán, Sinaloa, México	20
14	Universidad de Alicante, España	11
15	Escuela de Ingenieros de Caminos (Escuela de Ingeniería Civil) en la Universidad Politécnica de Madrid (UCM), España	14
16	Universidad de Santo Tomás, Bucaramanga, Colombia	19
17	Instituto para el Futuro de la Educación, Campus Monterrey, Tecnológico de Monterrey, México	15

Todos los artículos incluyen dentro de sus participantes a los estudiantes de carreras de ingeniería (Artículos del 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, y 20), tres de ellos incluye a profesores (Artículos 4, 9, y 16), y uno a otros que se corresponde con socios comunitarios (Artículo 9). Este resultado evidencia que el objetivo principal de estas investigaciones está orientado a los estudiantes.

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

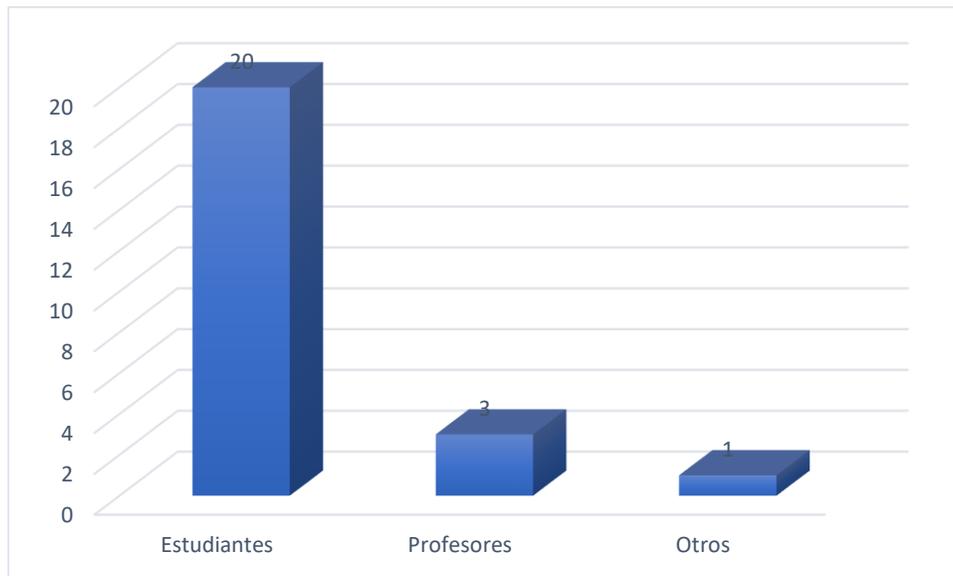


Figura 5. Cantidad de Artículos de acuerdo con el tipo de participantes.

En los 20 artículos que se sistematizan, 9 implementan la gamificación como estrategia metodológica, 6 aplican una mecánica de juegos asociadas a la gamificación, 3 a través del uso de herramientas tecnológicas y 2 como un instrumento de evaluación.

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

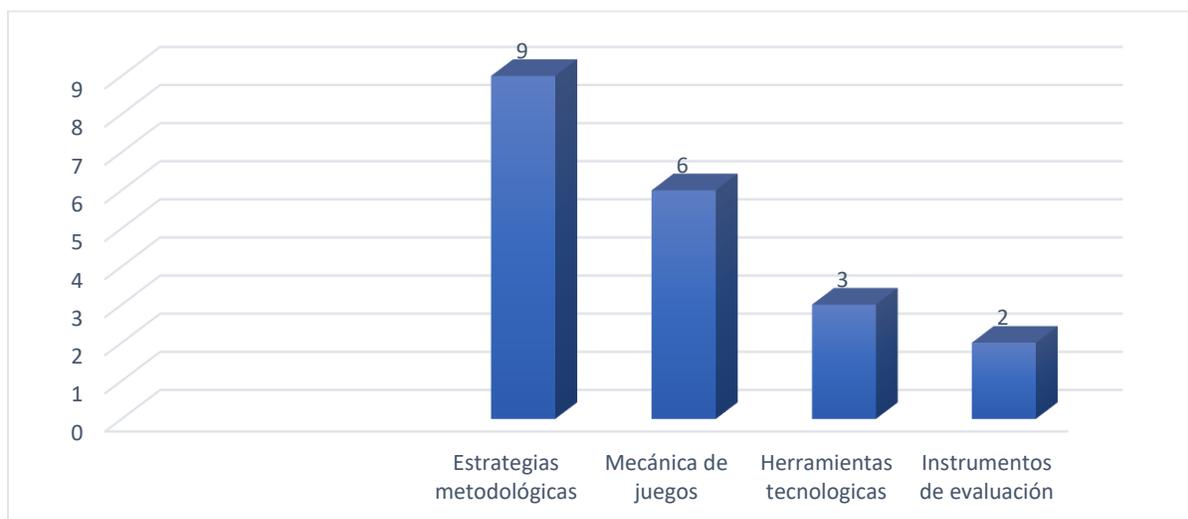


Figura 6. Comportamiento de la variable Formas de implementación de la Gamificación.

DISCUSIÓN

Respecto a la producción científica de los últimos cinco años (2015-2022) relacionada con la gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje en carreras de ingeniería, el análisis de los trabajos revisados permite conocer los resultados de sus investigaciones y sus aportes, contrastando con nuestro marco teórico.

Se observa, además, un equilibrio entre las publicaciones y los años analizados, así como un aumento visible de estos a partir de la pandemia COVID-19 donde el sector educativo comienza su impostergable transición de la presencialidad a la virtualidad (Carmona & Morales, 2021), en la cual la gamificación brinda la oportunidad de motivar el aprendizaje en los estudiantes a través del juego en entornos no lúdicos (Guzmán *et al.* 2019).

Los artículos sistematizados en esta investigación coinciden en sus resultados positivos para motivar a los estudiantes y mejorar la asimilación de contenido y habilidades teórico-prácticas, lo que se corresponde con otros estudios aunque en contextos diferentes

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

(Ardila-Muñoz, 2019; Briceño *et al.* 2019; Hernández *et al.* 2017; Londoño *et al.* 2020; Lozada & Bentancur, 2017; Muñoz, 2019; Ortiz-Colón *et al.* 2018; Pascuas *et al.* 2017; Revelo *et al.* 2018), por lo que la incidencia del uso de la gamificación como estrategia innovadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje en carreras de ingeniería es positiva, y enriquece sus formas de manifestación.

Dentro de los aportes de los estudios a las carreras de ingeniería se encuentran: Modelos Instruccionales (Aguilar *et al.* 2020; Chán-Chán *et al.* 2020), Metodologías de aprendizaje con e-Learning y Moodle (Beltrán *et al.* 2021), metodología activa de aprendizaje a través del uso del videojuego de simulación empresarial Virtonomics (García-Miranda & Duran, 2020), modelo de gamificación aplicado como Método de enseñanza (Rincón-Flores *et al.*, 2022), estrategia para mejorar la motivación, rendimiento académico y satisfacción de los estudiantes de la asignatura fotografía Digital (Villa & Canaleta, 2016).

Estrategia didáctica para la enseñanza de las Matemáticas (Zabala-Vargas *et al.* 2022), rompecabezas (Blandón-Londoño *et al.* 2021), actividades gamificadas como Room Escape (Borrego *et al.* 2017), juego de mesa Galilei (Calvo *et al.*, 2020), concurso de aprendizaje (Reyes *et al.*, 2021), diseños metodológicos de asignaturas (Labrador & Villegas, 2016), metodologías didácticas (Aranguren *et al.* 2022), propuestas de evaluación (Veloz & González, 2020), experiencias de gamificación (Luján-Mora & Saquete, 2017; Sánchez-Carmona *et al.* 2017), herramientas de software para diseñar ambientes virtuales (Gasca-Hurtado *et al.* 2021), y la herramienta EasyLogic (Zatarain, 2018). Estos muestran la coexistencia entre lo tradicional y aquellos que emplean tecnologías más avanzadas como el Aula Virtual de Enseñanza y Aprendizaje (AVEA), Cursos Online Masivos y Abiertos (MOOC), y redes sociales, lo que confirma resultados presentados por (Spanhol *et al.* 2020), que identificó dentro de las prácticas para la enseñanza y el aprendizaje de habilidades digitales en maestros y estudiantes de la Educación Superior, donde la adhesión al enfoque mixto principalmente a través de

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

prácticas colaborativas en ambientes virtuales, donde se resalta como relevante la gamificación.

CONCLUSIÓN

En la presente investigación se realizó una revisión sistemática que permitió analizar la incidencia del uso de la gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje en carreras de ingeniería en instituciones de educación superior, cuyos resultados demuestran que el introducir nuevas prácticas educativas como la aplicación de la gamificación, permiten mejorar el desarrollo de actividades académicas.

La gamificación es parte de proceso evolutivo educacional, donde se transforma el proceso de enseñanza-aprendizaje para atemperarse a los nuevos tiempos, y se reinventan sus metodologías, técnicas y estrategias. Es interesante su aplicación en los diferentes niveles educativos para motivar a los estudiantes y ayudarles, por ejemplo, a vencer el estrés que les provoca el miedo a enfrentarse con clases aburridas o difíciles (Encalada, 2021). La sistematización de la literatura evidencia que, aunque existe gran cantidad de investigaciones sobre la gamificación y sus efectos en la educación, aún faltan estudios enfocados de forma exclusiva al uso de esta en la educación de la ciencia e ingeniería.

Dentro de la literatura científica sobre este tema se encuentran, entre otros estudios, revisiones sistemáticas que analizan la gamificación en: la Educación (Ortíz-Colón *et al.* 2018), la Educación Superior (Ardila-Muñoz, 2019; Lozada & Bentancur, 2017), o como parte del análisis realizado por (Londoño *et al.* 2020), sobre la evolución del juego hasta llegar a la gamificación en entornos Educativos, o enfocada a la ingeniería de software, en unos casos a equipos de trabajo (Hernández *et al.* 2017), y en otros a lo educativo y lo laboral (Briceño *et al.* 2019), como estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de la programación (Revelo *et al.* 2018), y análisis de experiencias motivacionales gamificadas en ambientes educativos y empresariales (Pascuas *et al.* 2017).

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

El análisis de los 20 artículos sistematizados en esta investigación coinciden en sus resultados positivos para motivar a los estudiantes y mejorar la asimilación de contenido y habilidades teórico-prácticas, lo que se corresponde con otros estudios aunque en contextos diferentes (Londoño *et al.* 2020), por lo que la incidencia del uso de la gamificación como estrategia innovadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje en carreras de ingeniería es positiva, y enriquece sus formas de manifestación.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Manabí; por impulsar el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Aguilar, R.A., Briceño, É.E., Díaz, J.C. & Ucán, J.P. (2020). Modelo instruccional configurable y computable basado en elementos de gamificación: un estudio de caso sobre la educación en ingeniería de software [Configurable and computable instructional model based on gamification elements: a case study of software engineering education]. *Apertura*, 12(2), 20-35. <https://doi.org/10.32870/Ap.v12n2.1905>
- Aranguren, P., Sánchez, D., Casi, A., Araiz, M. & catalán, L. (2022). La gamificación y un equipo de laboratorio de bajo costo para impulsar el aprendizaje de la refrigeración por compresión de vapor [Gamification and low-cost lab equipment to boost learning in vapour compression refrigeration]. *Revista de Tecnología y Educación Científica*, 12(1), 204-216. <https://doi.org/10.3926/jotse.1458>
- Ardila-Muñoz, J.Y. (2019). Supuestos teóricos para la gamificación de la educación superior [Theoretical assumptions for the gamification of higher education]. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(24), 71-84. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-24.stge>

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

- Beltrán, J., Sánchez, H. & Rico, M. (2021). Aprendizaje divertido de programación con Gamificación [Learning fun programming with Gamification]. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, 41(3). 17–33.
- Blandón-Londoño, S., Bernal Loaiza, M. E., Cock Sarmiento, G., & Ocampo Ocampo, L. T. (2021). La gamificación como herramienta para el acercamiento de estudiantes de ingeniería industrial a las celdas de manufactura flexible [Gamification as a tool for bringing Industrial Engineering students closer to Flexible Manufacturing Cells]. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.1611>
- Borrego, C., Fernández, C., Blanes, I. & Robles, S. (2017). Room escapes at class: escape games activities to facilitate the motivation and learning in computer science. *Journal of Technology and Science Education*, 7(2), 162-171.
- Briceño, E.E., Aguilar, R.A., Díaz, J.C. & Ucán, J.P. (2019). Gamificación para la mejora de procesos en ingeniería de software: Un estudio exploratorio [Gamification for Process Improvement in Software Engineering: An Exploratory Study]. *ReCIBE. Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, 8(1), 2019, 1-19. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=512259512004>
- Calvo, L.F., Herrero-Martínez, R. & Paniagua-Bermejo, S. (2020). Influencia de procesos de ludificación en entornos de aprendizaje STEM para alumnos de Educación Superior [Influence of gamification processes in STEM learning environments for students in Higher Education]. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(22). <https://doi.org/10.22430/21457778.1604>
- Carmona, D.D. & Morales, H. (2021). Retos de la pedagogía en los tiempos de Covid-19 [Challenges of pedagogy in the times of Covid-19]. *Archivos En Medicina Familiar*, 23(2), 59-62.
- Chán-Chán, D.I., Aguilar, R.A., Ucán, J.P., Díaz, J.C. & Santos, J.A. (2020). Diseño de un prototipo para configuración de entornos virtuales de aprendizaje basados en gamificación utilizando UWE [Design of a prototype for configuration of gamification-based virtual learning environments using UWE]. *ReCIBE. Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, 10(1), 1-16. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=512267932002>

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

- Contreras, R.S. (2016). Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación [Digital games and gamification applied in the field of education]. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), 27-33. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331445859002>
- Encalada, I.A. (2021). Díaz Aprendizaje en las matemáticas. La gamificación como nueva herramienta pedagógica Horizontes [Learning in mathematics. Gamification as a new pedagogical tool Horizons]. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(17), 311-326. doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.173
- Garcés, E., Garcés, E. & Alcívar, O. (2016). Las Tecnologías de la Información en el cambio de la Educación Superior en el siglo XXI: reflexiones para la práctica [Information Technologies for Change in Higher Education in the 21st Century: Reflections for Practice]. *Revista Científica Universidad y Sociedad*, 8, 150. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n4/rus23416.pdf>
- García-Miranda, I. & Duran, A. (2020). Uso de videojuegos de simulación empresarial como complemento de aprendizaje en el área de Ingeniería de Organización [Use of business simulation video games as a learning complement in the area of Organisational Engineering]. *Dirección y Organización*, 70. 19-27. <https://doi.org/10.37610/dyo.v0i70.566>
- Gargicevich, A. (2020). *En tiempos de pandemia y cuarentena: el conectivismo como nueva teoría de aprendizaje en la era digital [In times of pandemic and quarantine: connectivism as a new learning theory in the digital age]. [Artículo de divulgación]. Agromensajes*, 5-8. <https://fcagr.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2020/05/01AM56.pdf>
- Gasca-Hurtado, G. P., Gómez-Álvarez, M. C., Hincapié, J. A. & Zepeda, V. V. (2015). Gamificación de un entorno educativo en Ingeniería de Software: caso de estudio para la accesibilidad digital de PcD [Gamification of an educational environment in Software Engineering: a case study for digital accessibility for PwDs]. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, 16(12). doi: 10.17013/risti.16.76-91
- Guzmán, M.A., Escudero-Nahón, A. & Canchola-Magdaleno, S.L. (2020). Gamificación de la enseñanza para ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas: cartografía conceptual [Gamification of science, technology, engineering and mathematics education: concept mapping]. *Sinéctica*, (54), 1-20. [https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2020\)0054-002](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2020)0054-002)

- Hernández, L., Muñoz; M., Mejía, J., Peña, A., Rangel, N. & Torres, C. (2017). Una Revisión Sistemática de la Literatura Enfocada en el uso de Gamificación en Equipos de Trabajo en la Ingeniería de Software [A Systematic Review of the Literature Focusing on the Use of Gamification in Software Engineering Work Teams]. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, (21). doi: [10.17013/risti.21.33-50](https://doi.org/10.17013/risti.21.33-50)
- Hidalgo, C.G., Llanos, J.M. & Bucheli, V.A. (2021). Una revisión sistemática sobre aula invertida y aprendizaje colaborativo apoyados en inteligencia artificial para el aprendizaje de programación [A systematic review of artificial intelligence-supported flipped classroom and collaborative learning for learning programming]. *Tecnura*, 25(69), 196-214. <https://doi.org/10.14483/22487638.16934>
- Labrador, E. & Villegas, E. (2016). Unir gamificación y experiencia de usuario para mejorar la experiencia docente [Bringing gamification and user experience together to improve the teaching experience]. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), 125-142. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.19.2.15748>
- Lanuza, F.I., Rizo, M. & Saavedra, L.E. (2018). Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje [Use and application of ICTs in the teaching-learning process]. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 25, 16-30. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i25.5667>
- Londoño, L.M. & Rojas, M.D. (2020). De los juegos a la gamificación: propuesta de un modelo integrado [From games to gamification: a proposal for an integrated model]. *Educación y Educadores*, 23(3), 493-512. <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.3.7>
- Lozada, C. & Betancur, S. (2017). La gamificación en la educación superior: una revisión sistemática [Gamification in higher education: a systematic review]. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 16(31), 97-124. doi: [10.22395/rium.v16n31a5](https://doi.org/10.22395/rium.v16n31a5)
- Luján-Mora, S. & Saquete, E. (2017). Mejora en el aprendizaje a través de la combinación de la clase invertida y la gamificación [Improving learning through a combination of flipped classroom and gamification]. *Actas de las Jenui*, 2, 213-220.
- Manrique-Losada, B., Gasca-Hurtado, G.P. & Gómez, M.C. (2015). Assessment proposal of teaching and learning strategies in software process improvement. *Redin. Revista Facultad de Ingeniería*, (77), 105-114. <https://doi.org/10.17533/udea.redin.n77a13>

- Martínez, G. & Ríos, J.F. (2019). Gamificación como estrategia de aprendizaje en la formación de estudiantes de Ingeniería [Gamification as a learning strategy in the training of engineering students]. *Estudios Pedagógicos*, 45(3), 115-125. doi: [10.4067/S0718-07052019000300115](https://doi.org/10.4067/S0718-07052019000300115)
- Novillo, E.F., Espinosa, M.O. & Guerrero, J.R. (2017). Influencia de las TIC en la educación universitaria, caso Universidad Técnica de Machala [Influence of ICT in university education, the case of the Technical University of Machala]. *INNOVA Research Journal*, 2(3), 69-79. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n3.2017.136>
- Ortiz-Colón, A-M., Jordán, J. & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión [Gamification in education: an overview of the state of the art]. *Educação e Pesquisa*, 44. doi: [10.1590/S1678-4634201844173773](https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844173773)
- Pascuas, Y.S., Vargas, E.O. & Muñoz, J.I. (2017). Experiencias motivacionales gamificadas: una revisión sistemática de literatura [Gamified motivational experiences: a systematic literature review]. *Innovación Educativa*, 17(75), 63-80. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179454112004>
- Revelo, O., Collazos, C.A., & Jiménez, J.A. (2018). La gamificación como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: un mapeo sistemático de literatura [Gamification as a didactic strategy for teaching/learning programming: a systematic mapping of literature]. *Lámpsakos*, (19), 31-46. <https://doi.org/10.21501/21454086.2347>
- Reyes, E., Gálvez, J.C. & Enfedaque, A. (2021). Curso de Aprendizaje: Aplicación de la Gamificación en la Docencia de las Asignaturas de Construcción y Materiales de Construcción [Learning Course: Application of Gamification in the Teaching of Construction and Building Materials Subjects]. *Educación Ciencia*, 11(287). <https://doi.org/10.3390/educsci11060287>
- Rincón-Flores, E. G., Mena, J. & López-Camacho, E. (2022). La gamificación como método de enseñanza para mejorar el desempeño y la motivación en la educación superior durante el COVID-19: un estudio de investigación de México [Gamification as a teaching method to improve performance and motivation in higher education during COVID-19: a research study from Mexico]. *Educación Ciencia*, 12(49). <https://doi.org/10.3390/educsci12010049>

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

- Sánchez-Carmona, A., Robles, S. & Pons, J. (2017). A gamification experience to improve engineering students' performance through motivation. *Journal of Technology and Science Education*, 7(2), 150-161. <https://doi.org/10.3926/jotse.246>
- Spanhol, F.J., Martín-Cuadrado, A.M. & Pereira, N.L. (2020). Prácticas para la enseñanza y el aprendizaje de habilidades digitales en la Educación Superior: una revisión sistemática en la literatura [Practices for teaching and learning digital skills in Higher Education: a systematic literature review]. *Revista Exitus*, 10. <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2020v10n1ID1212>
- Vega, F., Gracián, G. & Bejerano, H. (2015). *El uso de las TICs en la Educación Superior [The use of ICTs in Higher Education]*. [Presentación de paper]. *Universidad Técnica de Machala*, Memorias del segundo Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas: 1-9. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7199834>
- Vega-Angulo, H.E., Rozo-García, H. & Dávila-Gilede, J. (2021). Estrategias de evaluación mediadas por las tecnologías de la información y comunicación (TIC): Una revisión de bibliografía [Information and Communication Technology (ICT)-mediated evaluation strategies: A literature review]. *Revista Electrónica Educare*, 25(2), 285-306. <https://doi.org/10.15359/ree.25-2.16>
- Veloz, D. & González, L. (2020). Aplicación de software gamificada en la asignatura Teleinformática [Gamified software application in the subject Teleinformatics]. *Innovación y Software*, 1(2), 62-74.
- Villa, G. & Canaleta, X. (2016). *La ludificación como estrategia de mejora de la motivación, rendimiento académico y satisfacción de los estudiantes [Gamification as a strategy to improve motivation, academic performance and student satisfaction]*. (1). Actas de las XXII Jornadas sobre Enseñanza Universitaria de la Informática, Almería, España. <https://www.researchgate.net/publication/324258118>
- Zabala-Vargas, S. A., Reina-Medrano, J., de Benito, B., García-Mora, L., Arciniegas-Hernández, E., & Darder, A. (2022). Estrategia Didáctica Mediada por Juegos en la Enseñanza de las Matemáticas en Primeros Año Estudiantes de Ingeniería [Didactic Strategy Mediated by Games in the Teaching of Mathematics to First Year Engineering Students]. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(2). <https://doi.org/10.29333/ejmste/1170>

Diego Abelardo Sarabia-Guevara; Lorena Elizabeth Bowen-Mendoza

Zatarain, R. (2018). Reconocimiento afectivo y gamificación aplicados al aprendizaje de Lógica algorítmica y programación [Affective recognition and gamification applied to learning algorithmic logic and programming]. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(3), 115-125. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1636>.

2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).