ISSN 2529-9824

Artículo de Investigación

Beneficios de la Gamificación educativa como técnica de aprendizaje en el área de las Ciencias Formales

Educational Gamification as a learning technique in the area of Formal Science

Virginia Alarcón Martínez[1]: Universidad Internacional de la Rioja (UNIR), España.
virginia.alarcon@unir.net
Blanca Tejero Claver: Universidad Internacional de la Rioja (UNIR), España.
blanca.tejero@unir.net

Fecha de Recepción: 26/11/2024

Fecha de Aceptación: 28/12/2024

Fecha de Publicación: 02/01/2025

Cómo citar el artículo

Alarcón Martínez, V. y Tejero Claver, B. (2025). Beneficios de la Gamificación educativa como técnica de aprendizaje en el área de las Ciencias Formales [Educational Gamification as a learning technique in the area of Formal Science]. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-17. https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1847

Resumen
Introducción: Actuamente el mundo del entendimiento y la tecnología han trasportado un reciente pleno en el que la juventud deploran intranquilidad que la enseñanza no siempre puede saciar. Los modernos ambientes provocan que cambien las tendencias de los alumnos, por ello, los docentes requieren investigar estrategias y recursos novedosos en las clases, con la finalidad de incrementar la motivación o el compromiso del alumnado. Los objetivos de nuestro estudio se basan en analizar y comparar estrategias de la técnica de gamificación educativa orientadas a la enseñanza y aprendizaje de la materia de ciencias matemáticas. **Metodología:** Se han utilización herramientas como Kahoot y Plickers para aplicar la técnica de gamificación. Se ha adaptado la Escala de Estrategias de Aprendizaje ACRA calificada en escala de Likert. **Resultados:** A través de un estudio estadístico, se determinan, que encuentra un aumento significativo de las estrategias de aprendizaje en los alumnos enla referenciada asignatura. **Discusión:** En la prueba T-student, se obtiene que la gamificación influye de forma positiva en el proceso de aprendizaje de los alumnos. **Conclusiones:** Se corrobora que

[1] **Autor Correspondiente:** Virginia Alarcón Martínez. Universidad Internacional de la Rioja (España).

la citada técnica educativa, es pedagógica novedosa que mezcla los elementos del juego para interiorizar el conocimiento y así, el aprendizaje pueda ser como una práctica amena.

Palabras clave: ciencias; educación; gamificación; metodología; aprendizaje; pedagógica; estrategias; juego.

Abstract
Introduction: Currently, the world of knowledge and technology has brought about a recent plenary session in which youth deplore unrest that education cannot always satisfy. Modern environments cause students' tendencies to change, therefore, teachers need to investigate new strategies and resources in classes, in order to increase the motivation or commitment of students. The objectives of our study are based on analyzing and comparing strategies of the educational gamification technique aimed at teaching and learning the subject of mathematical sciences. **Methodology:** Tools such as Kahoot and Plickers have been used to apply the gamification technique. The ACRA Learning Strategies Scale rated on a Likert scale has been adapted. **Results:** Through a statistical study, it is determined that a significant increase in learning strategies in students in the referenced subject is found. **Discussion:** In the T-student test, it is obtained that gamification positively influences the students' learning process. **Conclusions:** It is corroborated that the aforementioned educational technique is a novel pedagogical technique that mixes the elements of the game to internalize knowledge and thus, learning can be like an enjoyable practice.

Keywords: sciences; education; gamification; methodology; learning; pedagogical; strategies; game

1. Introducción

La introducción de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como primordiales plataformas de tramite y tratamiento de datos, ha metamorfoseado los modelos típicos de docencia pautando el mismo a un aprendizaje revelador.

Sosa *et al.* (2010), evidencian que las prácticas educativas alineadas a las TIC, cuando son integradas adecuadamente, potencializan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aguilar (2012), establece que las TIC incrementan la significancia y concepción educativa rompiendo las barreras del tradicionalismo formativo.

En algunas ocasiones, el proceso didáctico utilizado por el docente puede ser carente de interés para el alumno, provocando un desinterés en el aprendizaje. En virtud de ello, en un ambiente evolutivo a nivel general y a nivel particular en un ámbito tecnológico, es de vital importancia variar el cometido de los docentes, alumnos y familiares en la aptitud de enseñanza-aprendizaje.

Es fundamental que en el proceso pedagógico el docente use, cree nuevos y diferentes modelos, metodologías, técnicas en el aula que aporten a la educación y que sirvan para cubrir las necesidades de los alumnos a fin de lograr que el aprendizaje sea significativo (Romero Zegarra, 2016).

Este efecto, origina que se divulgue el empleo de novedosas plataformas en el estudio de las materias, en las cuales, los alumnos pueden interaccionar con compañeros, así como entrecruzar contenidos en diferentes configuraciones como videos, audios, juegos; argumentando a la teoría del aprendizaje constructivista, en la cual el alumno es una persona dinámica que tiene la responsabilidad de configurar su conocimiento mediante la interrelacion con su ámbito.

Por otro lado, el aprendizaje de las ciencias formales pretende la formación basado en una actitud científica de los que le permita entender la ciencia como una búsqueda lógica y sistemática para entender la realidad (Adúriz Bravo y *et al.*, 2011). Debe ser apoyado en estrategias didácticas innovadoras, alternativas, de indagación, formulación, solución de problemas, en donde el principal elemento sea el alumno, de esta manera se espera cambiar el modelo tradicional de estudio (Torres *et al.*, 2013).

Ante el contexto indicado, la actual aplicación, persigue la finalidad de aauxiliar al desarrollo del aprendizaje a través de la técnica educativa de gamificación, ya que emplea el juego como recurso didáctico, cuya aplicación ayuda a desarrollar destrezas y habilidades, genera procesos de retroalimentación entre compañeros de estudio, lo que se puede comprobar con el progreso de los conocimientos en solución de problemas, convirtiéndose las actividades difíciles en procesos más sencillos (Rodríguez y Elías, 2018).

1.1. Marco Teórico

El siglo XXI es reconocido como el siglo de la creatividad, la innovación y el cambio, ya que en estos años se enfrentan la exigencia de encontrar ideas y soluciones nuevas a los muchos problemas que se plantean en una sociedad de cambios acelerados (Saturnino de la Torre, 2006, citado en Klimenko, 2008, p. 12).

Diversos autores señalados en la materia señalan que actualmente en la juventud de hoy día no adquieren los conocimientos como se hacía hace años. A consecuencia de esto, se debe reflexionar al respecto, ya que, si se educa de forma diferente, tendrá que haber diferencia también en la forma de enseñar. Una propuesta, sería el empleo de novedosas y variadas metodologías. En este marco, aflora la técnica educativa como metodología que auxilia a docencia, creando una atracción en los procesos de aprendizaje y con ello, consiguiendo el desarrollo de competencias.

Tal y como es conocido, la gamificación reclama los juegos y videojuegos, como medio de apoyo en la actividad educativa. Es fundamental que los propios alumnos estén involucrados en sus trabajos, tanto dentro como fuera de las clases y sean los actores de sus propios procesos de aprendizaje.

Entre las cuestiones más significativas a tener en cuenta en el entorno de gamificar aplicado en econtexto educativo, según Contreras y Eguia (2016), es la disposición, ya que condiciona de forma directa los resultados esperados. Los están creciendo en una sociedad tecnificada y, por ello, los docentes deben reconfigurar sus estrategias pedagógicas para que los alumnos puedan desarrollar distintas capacidades que les permitan comprender y atender el mundo cambiante que los rodea (Peñalva *et al.*, 2019).

Se ha verificado en diversos estudios realizados, que los beneficios de esta técnica son muy reveladores. Es por ello que, que la técnica de gamificación educativa, para aplicar la misma, en las sesiones a través de los ordenadores de las aulas de informática del centro, tablets, Chromebook o móviles, se están incorporando las TIC.

La citada técnica instaura emociones considerablemente útiles en el aprendizaje. Resaltar, que admite trabajar en la maleabilidad y la aaceptación del error de forma habitual en el proceso de aprendizaje, facilitando el estudio de otras materias venideras.

1.2. Técnica de aprendizaje de Gamificación Educativa

Desde el pasado coexiste una ceñida vinculo entre educación y juego. Cabe señalar, que el ser humano aprende jugando en sus primeras etapas de vida. Huizinga (1990) y Caillois (2001) pioneros en la redefinición del concepto juego y su relación con los nuevos desarrollos tecnológicos, plantean el equilibrio entre reglas y libertad. Es decir, elementos primordiales del juego son las relaciones que hay entre las normas constituidas y la práctica del participante con gran diferencia de agilidad con las mismas.

Según Rodríguez y Santiago (2015), el concepto de gamificación fue mostrado por Nick Pelling (2002). Romero y Rojas (2013) sustentan que hasta el año 2010 el empleo de este vocablo no fue muy empleado. Zichermann y Cunningham (2011), en su obra Gamification by Design, definen este concepto como "un proceso relacionado con el pensamiento del jugador y las técnicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas". Kapp (2012, p. 9), en *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*, ratifica que es "la utilización de mecanismos, la estética y el uso del pensamiento, para atraer a las personas, incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas".

Otro punto, se han postulado en evidencias como en el Social Motivations to Use Gamification, An Empirical Study of Gamifying Exercise, que la técnica anteriormente citada, es la elaboración y producto de prácticas que contribuyen con el alcance de sentimientos de registro y independencia de las personas. La finalidad que se persigue es de priorizar la influencia del comportamiento de la actividad, con respecto al placer que puedan percibir en la misma.

Para (Marczewski, 2013, pp. 1-13) la gamificación "es la aplicación de metáforas de los juegos a tareas de la vida real para influir en el comportamiento, mejorar la motivación y fomentar la implicación en dicha tarea". El presente estudio, admite que la gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo y/o profesional con el objeto de conseguir mejores resultados, bien sea para beneficiar el sacrificio, el estimulo y la productividad.

Cabe señalar, que hay autores que preservan la significación de elaborar un diseño optimo de la actividad gamificada, ya que, al ser la acción primordial para realizar, puede depender el resultado obtenido (positivo o negativo) de la actividad. Seguidamente, hay que seleccionar los elementos del juego, teniendo en cuenta los principios pedagógicos que admitan verificar la labor y el empleo de los recursos a inventar y/o manejar.

1.3. Metodología de Aprendizaje basado en juegos

En el aprendizaje basado en juegos, también conocido por sus siglas en ingles Game-Based Learning o GBL, es una metodología que utiliza juegos diseñados específicamente para favorecer la adquisición de conocimientos.

Prensky (2001), en esta metodología ,se enfoca en juegos con objetivos educativos, con la finalidad de potenciar los resultados de aprendizaje y favorecen una experiencia más divertida, interesante y, en definitiva, mayor efectiva.

De forma particular, la noción de aprendizaje basado en juegos ha implicado una base a la enseñanza, incitando la toma de decisiones, valorando el cambio de los resultados de los juegos en función de sus acciones e impulsando las habilidades sociales junto al trabajo en equipo (Kim *et al.*, 2009; Rincón-Flores *et al.*, 2016).

En esta categoría particular, se conforman guías generalmente aplicadas, predominando la integración de normas y limitaciones , replicas activas a lo realizado por los alumnos, retos acordes a la materia, que estimulen la eficacia y el aprendizaje gradual del obstáculo. Es indiscutible obviar, que a través de la utilización de juegos educativos digitales se aprecia una mejora significativa en la competencia digital.

1.4. Gamificación en la educación

Desde la óptica del contexto educativo, Pilar Rivero (2017) conceptualiza la gamificación como "la introducción de mecánicas y dinámicas de juego en el aula y en cualquier entorno, en principio, ajeno al juego" (Rivero y Navarrete, 2017, p. 197).

Esta técnica fomenta el aprendizaje significativo al brindar una experiencia enriquecedora y atractiva a las actividades en el aula de clase, motivar a los alumnos a través de mecanismos de motivación intrínsecos y extrínsecos (Barragán Piña *et al.*, 2015; Romero Zegarra, 2016).

La gamificación educativa, se compone en una actividad de aprendizaje cuyo propósito es que el alumno perciba el conocimiento y lo ponga en uso.No obstante, la misma, tiene un diseño propio que explota las emociones y comportamientos de los participantes para incrementar el vinculo, incorporación y la incentivación de cualquier materia de conocimiento guiando al alumno a la construcción de forma voluntaria de su aprendizaje.

En este ámbito y en la línea del Constructivismo Smith (2011) señala que la gamificación debe cubrir básicamente dos objetivos:

- Considerable claridad de mejora del aprendizaje y el alumno sea consciente del progreso a lo largo del curso e incremento de su conocimiento.

- Fomentar el autoaprendizaje, de forma que el alumno deje de ser un receptor pasivo y pase a ser un valor activo en el aprendizaje Smith (como se cita en Parra y Torres, 2018, p. 162).

La misión del docente va a ser favorecer el aprendizaje. referenciando a los elementos del juego. Se debe construir las pautas de este, porque son detalles a los que los alumnos están acostumbrados y enriquecen la experiencia como: límite de tiempo, puntuaciones, medallas, logros, superación de niveles, pero también colaboración, trabajo en equipo, búsqueda de soluciones, estrategia y planificación, entre otros (Barragán Piña *et al.*, 2015).

Señalar, que es una técnica fácil de implementar en el aula por la compatibilidad entre el grupo objetivo y su relación con los fundamentos de la gamificación (el juego), sin embargo; presenta algunos retos que se deben superar para no crear un proceso equivocado semejante a la cercanía entre el amor y el odio (Parente, 2016). Este autor señala cuatro casos peligrosos que deben ser considerados para un adecuado uso de la gamificación (Parente, 2016, p. 18):

1. *Dinámica en la sesión*. La finalidad del juego va a ser preferentemente la regulación motora y la técnica de gamificación va a instaurar condiciones lúdicas para el aprendizaje. Por lo tanto, va a ser un proceso más adelantado orientado a aprender. En Armonía con Werbach y Hunter (2012) refieren: "la gamificación consiste en el uso de elementos de juegos y técnicas de diseño de juegos en contextos que no lúdicos" Werbach y Hunter (como se citó por Biel y García, 2015).

2. *Implica a la comunidad educativa.* La voluntad es establecer a través de la implementación de la gamificación un entorno responsable, en el cual el docente no sea único protagonista, que el centro educativo plantee la estrategia para que cualquier docente la pueda poner en práctica y concebir.

3. *Requiere un equipo multidisciplinar*. En el aula, para que los resultados sean más positivos, la gamificación debe ser un trabajo conjunto con el docente. Se deben unir los conocimientos del diseñador del videojuego y neuropsicólogos para que la estrategia y el entendimiento estén conforme a los alumnos. Incidir en la importancia de la gamificación en el centro educativo.

4. Equilibrio del proceso. En lo que respecta a los retos planteados en la gamificación educativa, debe coexistir una armonía entre las aptitudes y competencia anteriores del alumno, de tal forma que los conocimientos no excedan a los desafíos. De lo contrario, daría lugar a una actividad aburrida o el efecto diametralmente opuesto, que los desafíos superen los conocimientos, y con ello, genere malestar a los alumnos.

Otro punto fundamental en la gamificación es que, en la actualidad, el avance tecnológico y el uso de ésta por parte de los alumnos van al mismo ritmo, es decir, las nuevas generaciones conviven con la tecnología y integran en su vida diaria.En éste sentido, los nuevos aprendizajes plantean la utilización de las herramientas web 2.0 en un entorno didáctico (Zambrano Izquierdo *et al.*, 2016).

Teniendo en cuenta lo anteriormente referenciado, la actividad de enseñanza-aprendizaje necesita fomentar la disciplina en el aula. Autores como (Zambrano Izquierdo *et al.*, 2016) plantean los siguientes principios para la gamificación en un entorno tecnológico (Marín, 2015). Observatorio de innovación, 2015; Zichermann y Cunningham, 2011):

- El establecimiento de un sistema de progresión que permita al alumno identificar el logro de sus aprendizajes.

- Clasificación o posicionamiento ya que permite al alumno reflexionar acerca de su participación en la interacción con el recurso educativo.

- El diseño de la experiencia de aprendizaje debe ofrecer un enfoque basado en metas, reglas, retos y puntos a ganar al concluir una tarea.

- Ofrecer un sistema de insignias, logros y premios que fomenten la motivación del alumno.

Matizando nuevamente la repercusión de las TIC en técnica de gamificación, cabe apuntar que la Web 2.0 contiene aplicaciones que animan la interacción entre el usuario y la internet (Pérez Salazar, 2011). Como resultado de esto, el desarrollo de herramientas tecnológicas sostiene la referenciada técnica a través de la creación de juegos digitales como Kahoot y Plickers.

La herramienta de Kahoot es una herramienta que se ha extendido notablemente en educación, es gratuita, libre y crea concursos de preguntas y respuestas de forma sencilla para que los docentes repasen o pongan a prueba los conocimientos del alumnado. Así, una vez que estos cuestionarios se han preparado, los estudiantes acceden a cada una de las pruebas a través de la página web Kahoot.it introduciendo en el ordenador, el teléfono móvil o la tableta que usen en el aula el código que reciben; y es que existen dos versiones de Kahoot!: una para equipos de sobremesa y portátiles (versión web) y otra para dispositivos móviles en forma de aplicación para Android e iOS. Al mismo tiempo crea una clase divertida con un ambiente de competición sana, desarrolla el aprendizaje en conjunto, crea una mayor incidencia en el aspecto pedagógico, pone a prueba el conocimiento a la vez que ayuda a la evaluación y retroalimentación (Biel y García, 2015; Carrión, 2017; Gonzales, 2016; Torres y Romero, 2018).

Por otro lado, la herramienta digital Plickers es también gratuita, basada en la realidad aumentada, que permite crear cuestionarios online para plantear las preguntas a los alumnos de manera dinámica y atractiva. Al ser una forma de evaluación cuantitativa facilita el análisis del logro alcanzado, así como también ayuda a resolver las falencias de conocimiento que pueda existir en el alumno o grupo de alumnos (López, 2016, pp. 81-90).

En definitiva, para cualquier herramienta que sea utilizada en el aula para la gamificación, lo fundamental es considerar qué saberes y habilidades son necesarias fomentar a los alumnos.

Se debe tener en consideración, que la finalidad es el aprendizaje constructivo. Se debe evitar confundir la situación con el empleo de dispositivos y herramientas tecnológicas con el hecho de que los alumnos están íntimamente familiarizados con los mismos.

2. Metodología

La metodología de investigación aplicada es experimental, ya que implica la observación, manipulación y registro de las variables que afectan al objeto de estudio. Cabe señalar, que es realizada con un enfoque científico, donde, por un lado, un conjunto de variables se mantiene constantes, mientras que, por otro lado, el otro conjunto de variables se mide como sujeto del experimento.

Se lleva a cabo en dos fases, con la finalidad de controlar la variable logro del aprendizaje, es decir, inicialmente (antes) y finalmente (después) de implementar la variable gamificación a través de distintas aplicaciones.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, el estudio realizado es experimental y también descriptivo, ya que se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando, y se centra más en el "qué", en lugar del "por qué" del sujeto de investigación. En ella, se identifica lo que va a ser objeto de estudio, con un enfoque mixto, ya que mide el logro del aprendizaje en la materia de Matemáticas de modo cuantitativo (a través de pruebas estadísticas) y cualitativo (explicando los valores numéricos).

2.1. Diseño del experimento

El estudio se ha realizado, con una muestra de 35 alumnos de la 1º de la ESO de un centro de Educación Secundaria de una pedanía colindante a la ciudad de Murcia. Esta muestra, ha sido considerada, como fuente primaria para la obtención de dato objeto del presente estudios.

El periodo de toma de muestra y estudio de datos ha sido en la unidad didáctica nº 2 "Divisibilidad de números naturales. Múltiplos y Divisores" durante el primer trimestre del curso académico 2023-2024.

2.2. Obtención de datos

La selección de los datos se ha realizado a través de la Escala de Estrategias de Aprendizaje ACRA (Adquisición, Codificación, Recuperación y Apoyo) desarrollado y definido por Román y Gallego 1994, pp. 49-62).

El propósito de la escala ACRA es comprender el modelo de procesamiento que el alumno desarrolla a través del actual conocimiento impartido, ya sea éste, superficial o significativo (Román y Gallego, 2008, p. 8). Cabe señalar, que la escala ACRA se estructura en cuatro escalas.

Estas cuatro escalas van a evaluar dos aspectos muy significativos. Uno de ellos, son las estrategias de adquisición, codificación y recuperación de la información y estrategias de apoyo al procesamiento. Y el otro aspecto, es que van a evaluar el uso usual que hacen los alumnos de las siete estrategias de adquisición de la información:

1. Estrategias atencionales: La enseñanza y el aprendizaje se enfoca a obtener un beneficio de los procesos atencionales. Con ello, se alcanza el control o dirección del sistema cognitivo de la información relevante en el entorno. Entre las estrategias atencionales, se diferencian:

2. Estrategias de exploración: El "origen del saber" anticipada acerca del material oral que a aplicar sea considerable, las "finalidad" del aprendizaje carezcan de claridad y el material oral utilizable para el aprendizaje "presente carencias en la organización". El método de enseñanza va a consistir en una somera lectura del material oral, prestando especial atención en los aspectos que el alumno "suponga destacables".

3. Estrategias de fragmentación: El "saber anterior" del tema elemento de estudio, sea carente, la "finalidad" presenten claridad y la materia de trabajo muestren una afable organización. Se consideran tácticas de fragmentación reconocidas por la escala acorde al producto del análisis factorial los siguientes extremos:

    a) El subrayado lineal y el subrayado idiosincrático de término/términos en párrafo/ párrafos se sopesen destacados.

    b) El epigrafiado de los elementos de conocimientos que carezcan de este tipo de "Señales" en el material.

4. Estrategias de repetición: La reproducción tiene el cometido de hacer perdurar, así como posibilitar la senda de la información a la Memoria a Largo Plazo (MLP). Se utilizan estas estrategias para un repaso reiterativo del material oral a instruir, realizando este de múltiples formas posibles, así como empleando receptores más variados, vista (lectura), oído (audición), cinestesia-motriz (escribiendo), boca (repetición voz alta) y mente (recreando mentalmente). En la referenciada escala se reconoce hasta tres tácticas de reproducción: revisión en voz, mental y frecuente.

5. Estrategias de nemotecnización: La utilización de nemotécnicas en una enseñanza, considera una codificación aparente, carente de entrega y sacrificio al procesamiento. La información puede ser reducida a una palabra-clave (Raugh y Atkinson las popularizaron en el aprendizaje del vocabulario de una lengua extranjera), o pueden organizarse los elementos a aprender en forma de siglas, rimas, frases, etc., es decir utilizando medios nemotécnicos.

6. Estrategias de elaboración: Westein y Mayer (1986) distinguen dos niveles de elaboración: el simple, basado en la asociación intramaterial a aprender, y el complejo que lleva a cabo la integración de la información de los conocimientos previos del individuo. Cuando se confecciona la información puede darse de variadas configuraciones:

    a) Creando relaciones entre los argumentos de un texto, entre ellos y lo que conoce, fabricando imágenes visuales a partir de la información.

    b) A partir de aprendido, confeccionar metáforas o analogías.

    c) Investigar aplicaciones de contenidos relacionados.

    d) Desarrollar auto cuestiones o cuestiones donde las respuestas a la mismas tendrían la convicción de lo esencial de cada parte de un texto.

    e) Parafraseando. Constituir relaciones de diferentes tipologías, establecen una estrategia de elaboración.

7. Estrategias de organización: Proceden para que la información sea característica y manipulable para el alumno. La organización de información preliminarmente realizada ha tenido en cuenta elementos importantes, como características del alumno, naturaleza de la materia, ayudas disponibles. Estas pueden implementarse:

    a) A treves de disposiciones diferentes, como por ejemplo resúmenes o esquemas, entre otras.

    b) Confeccionando mapas.

    c) Trazando diagramas, como por ejemplo diagramas de flujo entre otros.

2.3. Descripción de resultados

Con la finalidad de calibrar el impacto de la gamificación en el nivel de logro de aprendizaje de la materia de matemáticas, se maneja la Escala de Estrategias de Aprendizaje ACRA anteriormente referenciada.

El primer paso, que se realiza, es mediante el estadístico Alfa de Cronbach verificar la validez y confiabilidad. El Alfa de Cronbach es un coeficiente que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida, y cuya denominación Alfa fue realizada por Cronbach en 1951.

Es un índice usado para medir la confiabilidad del tipo consistencia interna de una escala, es decir, para evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados. El empleo del instrumento se realiza en dos fases inicial y final de la implementación de la gamificación con las herramientas Kahoot y Plickers.

A lo que respecta a los contenidos de la materia de matemáticas que se han evaluado, estos se refieren a la segunda unidad didáctica "Divisibilidad números naturales. Múltiplos y Divisores" planificada a impartirse en 6 sesiones de docencia. A continuación, se exponen los contenidos desarrollados en la unidad didáctica (tabla 1).

Tabla 1

Contenidos de las sesiones aplicando la técnica de gamificación con Kahoot y Pickers

Sesiones	Contenido	Actividad
1º Sesión	Clase Inicial	Expositiva
2º Sesión	Múltiplos y Divisores	Kahoot
3º Sesión	Divisibilidad N. ª	Plickers
4º Sesión	Reglas Divisibilidad	Kahoot
5º Sesión	Máximo y Mínimo	Plickers
6º Sesión	Refuerzo conceptos	S. Aprendizaje

Fuente: Elaboración propia (2024).

Se formula la hipótesis siguiente para emplear la técnica de gamificación:

- h_o: La técnica de gamificación no influye en el proceso de aprendizaje de los docentes de 1º eso de la materia de matemáticas.

- h_1: La técnica de gamificación si influye en el proceso de aprendizaje de los docentes de 1º eso de la materia de matemáticas.

3. Resultados

El objetivo principal de este artículo es efectuar la observación del estudio descriptivo realizado, a través de examinar los productos del instrumento aplicado de forma inicial (antes) y final (después) de la puesta en funcionamiento de la técnica de gamificación.

3.1. Prueba ACRA

Una vez efectuado el referenciado análisis de los resultados de la herramienta aplicada, se contempla que la puntuación de la prueba en el presente estudio se diseña en la prueba de ACRA con una escala de Likert del 1 al 4; teniendo en consideración que el valor de 1 es nunca o casi nunca y representa poca o nula estrategia de aprendizaje y el valor de 4 que es siempre o casi siempre denota altas estrategias de aprendizaje.

Tabla 2.

Estadísticos descriptivos de la fase inicial de la prueba ACRA

Estadísticos	Escala I	Escala II	Escala III	Escala IV
Tamaño	35	35	35	35
Mediana	2,43	2,35	2,50	2,55
Desviación	0,52	0,58	0,80	0,94
Media	**2,55**	**2,26**	**2.45**	**2,65**
Mínimo	1,46	1,30	1,30	1,27
Máximo	3,52	3,24	3,87	4,23

Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 3.

Estadísticos descriptivos de la fase final de la prueba ACRA

Estadísticos	Escala I	Escala II	Escala III	Escala IV
Tamaño	35	35	35	35
Mediana	3,9	3,75	3,60	3,75
Desviación	0,54	0,38	0,38	0,44
Media	**3,77**	**3,50**	**2.64**	**3,75**
Mínimo	2,56	2,46	1,30	1,37
Máximo	4,01	3,44	3,99	3,82

Fuente: Elaboración propia (2024).

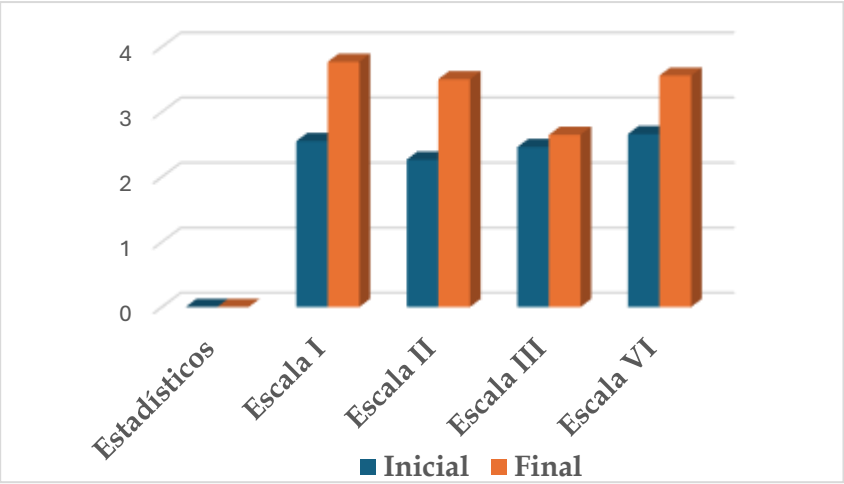
Examinando los resultados de las tablas 2 y 3, se expone que las actividades planificadas y realizadas con la técnica de aprendizaje de gamificación aumenta el afecto en los alumnos a lo largo del proceso de aprendizaje en cada una de las dimensiones. Por consiguiente, la información se ha codificado debidamente para transformarse en entendimiento en cada alumno.

Al introducir nuevas pedagogías fomenta la atracción de las clases a los alumnos, estimulando o aumentando el interés y estableciendo mayor disposición a la comprensión.

Se observa que en la totalidad de las escalas de ACRA se ha acentuado el aprendizaje con la técnica de gamificación, tal y como se puede observar en la figura 1 que se muestra a continuación:

Figura 1.

Representación gráfica Media aritmética obtenida en la prueba ACRA



Fuente: Elaboración propia (2024).

A través del grafico mostrado, se puede observar que, en la prueba ACRA representada, la puntuación media antes de la técnica de la gamificación no sobrepasa la puntuación de 2,55 en cada escala. Por consiguiente, a través del accionamiento de las herramientas Kahoot y Plickers la puntuación media se amplía de forma aproximada hasta un punto y medio en las escalas.

Se puede deducir que el crecimiento de las estrategias de aprendizaje es uniforme íntegramente en las dimensiones que muestra el instrumento. También, exponen con precisión que la gamificación es una técnica completa y ocasiona ventajas en la adquisición, codificación, recuperación y apoyo en el proceso de aprendizaje.

3.2. Distribución de probabilidad de t-Student

En consideración de los resultados anteriormente referenciados con el método ACRA, con la finalidad de verificar si este aumento observado es característico se aplica la distribución de probabilidad de t-Student.

Tabla 4.

Estadístico t-Student para muestras relacionadas Inicial-Final

Escala	Media	Desviación	Error	95%(Inf.)	95%(Sup.)	t
Escala I	-1,26	0,75	0,14	-1,45	-0,89	-8,44
Escala II	-1,06	0,56	0,09	-1,27	-0,91	-13,31
Escala III	-1,24	0,55	0,13	-1,44	-0,95	-9,89
Escala IV	-0,87	0,98	0,18	-1,32	-0,59	-5,48

Fuente: Elaboración propia (2024).

Los efectos de la utilización de la gamificación educativa pueden instaurar cambios transversales significativos en el método de enseñanza, así como en la profundidad del mensaje que el docente va a transferir a los alumnos.

3.3. Satisfacción de los alunos processo enseñanza-Aprendizaje

Con el propósito de comprobar la satisfacción de los alumnos del proceso enseñanza-aprendizaje en la Unidad nº 2 de la materia de matemáticas., se diseñaron encuestas donde, además de recogerse datos generales, se abordan aspectos que evalúan el nivel de satisfacción de alumnos que han participado. Nuevamente, se ha utilizado la estadística descriptiva para expresar los resultados.

Se aprecia que de la muestra de los 35 alumnos en la que han participado en las clases con las herramientas de gamificación. A 30 de ellos, los cuales representan el 88,57% están más inclinado por la aplicación Kahoot para mejorar su aprendizaje y por el conrario, tan solo 4 de ellos, que representa el 11.4% de los alumnos prefieren la aplicación Plickers.

Por todo lo expuesto, se puede concluir que tal y como se plantea al inicio del trabajo, la técnica puesta a prueba en el presente estudio tiene una interconexión coincidente con la realidad tecnológica en que hoy en día se desenvuelven los alumnos. Por ello, se ratifica que la herramienta Kahoot presenta superior estructura mecánica que la herramienta Plickers.

4. Discusión

Las demandas en la actualidad de la era tecnológica obligan a los docentes a innovar permanentemente, volviéndose constante la incorporación de estrategias que respondan adecuadamente a los procesos formativos y que promuevan la colaboración, criticidad y conocimiento. En este contorno, consta la técnica de gamificación que utiliza el diseño de los videojuegos para crear un entorno en el que puede desarrollarse una experiencia educativa.

Al aproximar los contenidos desde la perspectiva de gamificación se motiva y despierta el interés del alumno en la solución de problemas complejos, premisa que concuerda con Kazimoglu *et al.* (2010), quienes manifiestan la incidencia positiva de los juegos en el fomento del aprendizaje.

Habitualmente, la matemática se considera como una de las asignaturas más complejas en los cursos académicos de la ESO y bachillerato. Lo indicado, se refleja en elevadas tasas de no aptos, por ello, e necesario plantear al docente la utilización de nuevas estrategias que mejoren el método de enseñanza -aprendizaje.

Cuevas y Andrade (2016) señalan que "la propia dinámica de los juegos puede incrementar la atención de los alumnos durante el proceso de enseñanza aprendizaje mejorando asimismo su satisfacción con dicho proceso" (p. 65).

La gamificación aplicada al ámbito educativo del estudio a través de herramientas tecnológicas es una técnica didáctica eficiente. Tal afirmación, se ha podido cotejar en el grupo del centro de Educación Secundaria Obligatoria donde se ha realizado el estudio, dónde el aprendizaje significativo ha tenido considerables progresos al desarrollar el plan de sesiones en la unidad N.º 2 "Divisibilidad de números naturales. Múltiplos y Divisores" de la materia de matemáticas en 1º curso de la ESO impartida en el primer trimestre del curso académico 2023/2024.

Contreras y Eguia (2016), exponen que el juego en el contexto de educación tiene como finalidad enseñar y reforzar diferentes aspectos como conocimientos y habilidades, tales como la resolución de problemas, la colaboración y la comunicación.

En 6 de las 10 sesiones de la que consta la unidad programada, se ha complementado utilizar en las mismas, las herramientas de Kahoot y Plickers. Al aplicar la Escala de Estrategias de Aprendizaje ACRA se obtiene que la puntuación media ha incrementado de un valor de 2,55 a 3,77. Este dato se interpreta como un crecimiento del 32,36% del aprendizaje de los alumnos.

Por otra parte, a través de la distribución de probabilidad de t-Student usada para rechazar o aceptar la hipótesis nula de una prueba de hipótesis, se puede finalizar indicando que la técnica didáctica de la gamificación educativa en el aprendizaje de la unidad nº 2 de la materia de matemáticas de 1º ESO predomina de manera bastante eficaz en las escalas de la prueba ACRA. Como resultado, esta técnica mejora la interiorización del conocimiento de los alumnos objeto de estudio.

5. Conclusiones

Para finalizar, en este apartado se va a presentar las principales conclusiones que se han obtenido tras el diseño del trabajo presentado. Se pretende, y así se considera que estas conclusiones pueden ser provechosas para los docentes, así como cualquier profesional que trabaje con esta temática debido a que no existen muchas experiencias de gamificación educativa como técnica de aprendizaje en la Ud. 2 de la materia de matemáticas de 1º de la ESO.

La última conclusión a este estudio realizado es la importancia de determinar lo más específicamente posible los objetivos. Sería preciso afirmar que la técnica de la gamificación es satisfactoria y aceptada por gran parte de los alumnos. Como conclusión, se podría resaltar dos resultados muy significativos.

Por un lado, que con la gamificación educativa se alcanza un aumento considerable en la interacción, entretenimiento y motivación en la materia de Matemáticas y, por otro lado, que el entendimiento es más veloz y se obtiene un aprendizaje en el trascurso del tiempo.

Por consiguiente, se invita a los docentes a prepararse y acoger metodologías actuales de enseñanza ligadas al estado y aptitudes de los alumnos. La evolución de la educación es importante que se lleve a cabo de forma conjunta con las personas, así como llegar a convertirse en un espacio motivador con una mentalidad abierta a recientes conceptos para lograr establecer conocimientos. Tal y como se ha mostrado en este estudio, la técnica de gamificación educativa, concretamente las herramientas (Kahoot y Plickers) serían tan solo una mínima fracción de lo que se puede acceder para orientar las sesiones en la materia de matemáticas, obteniendo como producto un desarrollo enseñanza-aprendizaje elocuente y eficiente.

Por todo lo expuesto, se puede concluir que tal y como se planteaba al inicio del presente estudio, estas reflexiones serán de interés y constituyen un ejemplo para los docentes, interesados en trabajar la gamificación como práctica de principios y elementos propios del juego en un entorno de aprendizaje, con la determinación de contribuir en el comportamiento, incrementar la motivación y beneficiar la colaboración de los alumnos en las sesiones.

6. Referencias

Adúriz Bravo, A., Gómez Galindo, A. A., Rodríguez Pineda, D. P., López Valentín, D. M., Jiménez Aleixandre, M. D., Izquierdo Aymerich, M. y Sanmartí Puig, N. (2011). *Las ciencias naturales en educación básica: formación de la ciudadanía para el siglo XXI. Cuauhtémoc.* https://shre.ink/DDe2

Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 10*(2). https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77323978002

Barragán Piña, A. J., Ceada Garrido, Y., Andújar Márquez, J. M., Irigoyen Gordo, E., Gómez Garay, V. y Artaza Fano, F. (2015). *Una propuesta para la motivación del alumnado de ingeniería mediante técnicas de gamificación* (pp. 710-715). https://shre.ink/DbFu

Barragán, A. J., Ceada, Y., Andújar, J. M., Irigoyen, E., Gómez, V. y Artaza, F. (2015). *Una propuesta para la motivación del alumnado de ingeniería mediante técnicas de gamificación*. Actas de las XXXVI Jornadas de Automática, 2-4 de septiembre de 2015. Bilbao ISBN 978-84-15914-12-9 © 2015 Comité Español de Automática de la IFAC (CEA-IFAC) (pp. 710-719). https://www.ehu.eus/documents/3444171/4484747/77.pdf

Comité Español de Automática de la IFAC (CEA-IFAC) (2015). https://www.ehu.eus/documents/3444171/4484747/77.pdf

Biel, L. y García, A. (2015). Gamificar: El uso de los elementos del juego en la enseñanza de español. *Congreso Internacional de la AEPE. La cultura hispánica: de sus orígenes al siglo XXI*. Universidad Isabel I de Castilla. https://lc.cx/hBXIJa

Caillois, R. (2001). *Man, play, and games.* University of Illinois Press.

Carrión, E. (2017). El uso de la Gamificación y los recursos digitales en el aprendizaje de las Ciencias Sociales en la Educación Superior. *Revista DIM Didáctica, Innovación y Multimedia,* 36. http://dimglobal.net/revistaDIM36/DIMOC36gamificacion.htm

Contreras, R. y Eguia, J. L. (2016). *Gamificación en aulas universitarias*. Instituto de la Comunicación, Universitat Autònoma de Barcelona. https://lc.cx/hBXIJa

Cuevas, J. y Andrade, A. I. (2016). *Abordajes metodológicos para problemas educativos emergentes*. https://www.academia.edu/25838315/Hacia_la_gamificaci%C3%B3n_educativa

Gonzales, M. (2016). *Gamificación. Hagamos que aprender sea divertido*. Universidad Pública de Navarra. https://shre.ink/DbFv

Huizinga, J. (1990). *Homo Ludens*. Alianza Editorial.

Kazimoglu, C., Kiernan, M., Bacon, L. y Mackinnon, L. (2010). *Developing a game model for computational thinking and learning traditional programming through gameplay* (pp. 1378-1386). World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education. https://lc.cx/qlPsNd

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer.

Kim, B., Park, H. y Baek, Y. (2009). *Not just fun, but serious strategies: Using meta-cognitive strategies in game-based learning*. *Computers & Education*, *52*(4), 800-810. https://doi.org/10.1016/j

Klimenko, O. (2008). *La creatividad como un desafío para la educación del siglo XXI. Educación y Educadores*, *11*(2), 191-210. http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v11n2/v11n2a12.pdf

López García, N. J. (2016). Evaluación y TIC en primaria: el uso de Plickers para evaluar habilidades musicales. Ensayos. *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, *31*(2), 81-90. https://doi.org/10.18239/ensayos.v31i2.1131

Marín, V. (2015). La gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa. *Digital Education Review,* 27. http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/13433/pdf

Navarrete García, C. (2017). *La gamificación al servicio de las Ciencias Sociales en Secundaria. Teoría y práctica docente*. Trabajo de Fin de Máster. Universidad Complutense de Madrid. https://hdl.handle.net/20.500.14352/19917

Parente, D. (2016). Gamificación en la educación. En R. Contreras Espinosa y J. L. Eguia (Eds), *Gamificación en aulas universitarias* (pp. 11-21). Universitat Autònoma de Barcelona. https://shre.ink/DbFj

Parra, E. y Torres, M. (2018). La gamificación como recurso didáctico en la enseñanza del diseño. *Revista de Investigación* 9, 160-173. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6994674

Peñalva, S., Aguaded, I. y Torres-Toukoumidis, Á. (2019). La gamificación en la universidad española. Una perspectiva educomunicativa. *Revista Mediterránea de Comunicación, 10*(1), 245-256. https://www.doi.org/10.14198/MEDCOM2019.10.1.6

Pérez Salazar, G. (2011). La Web 2.0 y la sociedad de la información. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales,* *56*(212), 57-68. http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcps/v56n212/v56n212a4.pdf

Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. McGraw-Hill.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, *9*(5), 1-6. https://doi.org/10.1108/10748120110424816

Rodríguez, N. y Elías, C. (2018). La gamificación aplicada al aprendizaje de la lengua española: Escape room en el aula de la ULPGC. *V Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC*, 179-183. https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/52688

Rodríguez, F. y Santiago, R. (2015). *Gamificación: Cómo motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula*. Océano.

Román Sánchez, J. M. y Gallego Rico, S. (2008). *Acra Escalas de Estrategias de Aprendizaje*. TEA Ediciones. http://www.web.teaediciones.com/Ejemplos/ACRA_extracto_web.pdf

Romero, H. y Rojas, E. (2013). *La Gamificación como participante en el desarrollo del B- learning: Su percepción en la Universidad Nacional, Sede Regional Brunca.* Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity.

Romero Zegarra, F. (2016). Gamificación y tecnologías de información para el aprendizaje. *Revista Experti*, *1*(2), 20-24. http://revistas.upagu.edu.pe/index.php/EX/article/view/361

Sosa, M., Peligros, S. y Díaz, D. (2010). Buenas prácticas organizativas para la integración de las TIC en el sistema educativo extremeño. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, *11*(1), 148-179. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201014897007

Smith, J. A. (2011). Evaluating the Contribution of Interpretive Phenomenological Analysis. *Health Psychology Review*, 5, 9-27. https://doi.org/10.1080/17437199.2010.510659

Torres Mesías, Á., Mora Guerrero, E., Garzón Velásquez, F. y Ceballos Botina, N. E. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas. *Revista Tendencias*, *14*(1), 187-215. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4453237.pdf

Torres, Á. y Romero, L. (2018). *Gamificación en Iberoamérica*. Abya-Yala. https://shre.ink/DbFp

Zambrano Izquierdo, D., Gómez Zermeño, M. G. y Guerrero Roldan, A. E. (2016). Fundamentos teóricos de gamificación para un Sistema Tutorial Inteligente. *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación*, 13, 54-63. https://shre.ink/DbF7

Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: implementing game mechanics in web and mobile Apps.* Cambridge.

AUTORES:

Virginia Alarcón Martínez
Universidad Internacional de la Rioja (UNIR), España.

Doctora cum laude en Tecnologías Industriales, Ingeniera Agrónoma, Grado en Ingeniería Civil e Ingeniería Técnica en Obras Públicas por la UPCT. Mi formación multidisciplinar me ha permitido superarme en mi carrera profesional, he gestionado y desarrollado proyectos, he pertenecido a equipos de trabajo, y he demostrado mi capacidad de liderazgo y trabajo cooperativo, así como formar parte de equipos nacionales e interdisciplinares de trabajo en diferentes comunidades autónomas de España. He participado en cinco proyectos de investigación, así como profundizado en técnicas de investigación de Ciencias Experimentales. Esto me ha permitido emprender una investigación pionera en España y Europa, confirmado por importantes expertos a raíz de mi tesis doctoral y de los resultados de mis investigaciones posteriores.

virginia.alarcon@unir.net

Índice H: 5
Orcid ID: https://orcid.org/0000-0002-2802-4712
Scopus Author ID: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId= 23986940800
Google Scholar: https://scholar.google.es/citations?user=lreypBkAAAAJ&hl=es
Research ID: B-1379-2019

Blanca Tejero Claver
Universidad Internacional de la Rioja (UNIR), España.

Doctora cum laude en Psicología por la Universidad de Salamanca con la especialidad de Clínica y Organizacional por la UNED. Desde septiembre de 1999 hasta septiembre de 2016 ha formado parte del claustro de profesores de la Facultad de Educación a Distancia (UNED) y desde septiembre del 2012 forma parte del claustro de profesores de la Facultad de Educación de la UNIR en los Grados Infantil, Primaria y Máster de Psicología Especial. Acreditada como profesora contratada doctor por la ANECA ocupa la figura de profesor adjunto en la UNIR. He participado en diferentes grupos y proyectos de investigación, actualmente en el grupo de investigación "Ciberpsicología", y más de 30 publicaciones en las áreas de Educación y Psicología.

blanca.tejero@unir.net

Índice H: 4
Orcid ID: https://orcid.org/0000-0002-7067-6298
Scopus Author ID: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId= 7203003443
Google Scholar: https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=3G50SVcAAAAJ
ResearchGate: https://acortar.link/MAJCUJ
Academia.edu: https://independent.academia.edu/BlancaTejeroClaver