

Motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas mediante una propuesta de gamificación a distancia

Motivation towards mathematics learning through a proposal of distance gamification

RICARDO JESÚS HERNÁNDEZ-DZIB¹, NELSY DEL CARMEN EUAN-MEX²

¹Centro escolar Miguel Alemán, México (ricardodzib48@outlook.com), ²Escuela Normal Superior de Yucatán, México (nelsyeuan98@gmail.com)

Recibido: 12 de agosto 2022 | Aceptado: 10 de febrero de 2023 | Publicado: 30 de julio de 2023

Cómo citar este artículo:

Hernández-Dzib, R. J. y Euan-Mex, N. C. (2023). Motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas mediante una propuesta de gamificación a distancia. *Educación y Ciencia*, 12(59), 79-97.

Resumen:

Este artículo deriva de la perspectiva de estudiantes de secundaria hacia las matemáticas, quienes perciben la asignatura como una aburrida, difícil y frustrante, principalmente en la modalidad a distancia. Se diseñó una estrategia didáctica de gamificación con el fin de contribuir a cambiar la perspectiva negativa de los estudiantes hacia las matemáticas. Se analizaron los efectos de la gamificación en relación con la motivación y la percepción de la asignatura de matemáticas en estudiantes de secundaria a través de las experiencias de los estudiantes al cursar la asignatura en modalidad a distancia. El trabajo se dividió en 3 etapas, la primera consistió en la identificación del contexto a través de un cuestionario, la segunda en el diseño y aplicación de la estrategia considerando los elementos del juego más adecuados a la asignatura y modalidad, por último, la tercera etapa constó de evaluar los efectos de la gamificación a través de guías de entrevista a una muestra de estudiantes. Los resultados indican que la gamificación es capaz de generar un aprendizaje significativo, responsabilidad, esfuerzo por alcanzar objetivos y una competencia sana. En cuanto a las perspectivas de las matemáticas, se presenta que los estudiantes después de la aplicación de la actividad definen a las matemáticas como una asignatura divertida, interesante y útil en su cotidianidad. Las conclusiones nos conducen a determinar que la gamificación motiva a los estudiantes al aprendizaje y que no necesariamente requiere de demasiados recursos tecnológicos para lograr este propósito.

Palabras clave:

Motivación
Aprendizaje a distancia
Gamificación
Enseñanza de las matemáticas
Escuela secundaria

Abstract:

This article derives from the perspective of high school students towards mathematics, who consider it as a boring, difficult, and frustrating subject, mainly in the online modality. For this study, we designed a didactic strategy to change this perspective about mathematics. The strategy used was gamification with the objective of identifying the effects of gamification in the subject of mathematics in relation to motivation and perception of the subject in middle school students, through the experience of the students when taking a gamified subject in the distance mode. The work was divided into 3 stages, the first consisted of identifying the context through a questionnaire; the second in the design and implementation of the strategy considering the most appropriate game elements for the subject and modality, finally, the third stage consisted of evaluating the effects of gamification through interview guides to a sample of students. The results indicate that gamification is able to generate meaningful learning, responsibility, effort to achieve goals and healthy competition. Regarding the perspectives of mathematics, it is presented that after the application of the activity, students define mathematics as a fun, interesting and useful subject in their daily lives. The conclusions lead us to determine that gamification does not necessarily require too many technological resources to motivate our students to learn mathematics.

Keywords:

Motivation
E-learning,
Gamification
Mathematics education
Secondary schools

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia educativa, el aprendizaje de las matemáticas ha generado en los estudiantes una actitud negativa, ya que ha sido asociada como una disciplina desmotivante, poco interesante o aburrida (Santiago-López y Farfán-Pimentel, 2023). Ante ello, diversos estudios se han centrado en entender la situación desde el ámbito cognitivo y afectivo (Sellan, 2017; Ricoy y Cuoto, 2018) contribuyendo en que las emociones, actitudes y creencias son los factores claves de la comprensión en su comportamiento en las matemáticas (Gamboa-Araya, 2016; Meza-Cascante et al., 2019).

De acuerdo con Zumaeta et al. (2018), es importante conocer el aspecto afectivo en la enseñanza, puesto que permite al docente prevenir dificultades y el éxito de sus aprendizajes, sobre todo en el área de matemáticas en el que si el docente expresa afectividad positiva tendrá buenas relaciones personales y mejor rendimiento académico. Sin embargo, Ursini y Sánchez (2019) mencionan que la relación afectividad y rendimiento académico no ha arrojado resultados concluyentes, ya que varían de acuerdo con las condiciones socioculturales y económicas de los estudiantes, así como del ambiente que se crea en el salón de clase y el entorno escolar. Por ende, ejercen una influencia notable en la motivación y desempeño del aprendizaje de las matemáticas, como las creencias de los propios estudiantes y su relación con las matemáticas, quienes las relacionan principalmente a la dificultad y utilidad de la asignatura en su vida diaria (Osuna y Díaz, 2019).

Asimismo, Becerra-Quiñonez et al. (2018) y Ricoy y Cuoto (2018) señalan que los factores frecuentes que afectan al desempeño y motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas son el ambiente familiar, la actitud del profesor, las actividades de aprendizaje no relacionadas al contexto y la monotonía en el aprendizaje y enseñanza de estas.

En México se han desarrollado diversas investigaciones para identificar los factores que generan una actitud negativa hacia las matemáticas en estudiantes de secundaria, en los que se hallaron resultados relacionados con la visión de las matemáticas y su percepción de competencia hacia estas (Martínez-Sierra et al., 2020), el uso de la tecnología (Linares, 2020) y la actitud del docente en su práctica (Cardoso, 2019).

Por otra parte, Ursini y Sánchez (2019) resaltan que en los estudiantes de secundaria predomina una actitud neutra o levemente negativa hacia las matemáticas; sin embargo, esta actitud neutra puede ser aprovechada para ser modificada hacia una actitud más positiva, pero dependerá de las experiencias del alumno con la asignatura y sobre el cómo se enseñan las matemáticas, el ambiente que se vaya creando en clase, las oportunidades que se otorguen al alumnado para expresar sus dudas o propuestas y la relación que se establezca entre profesor y alumnado.

Si bien, el docente tiene un rol fundamental en la motivación y en las creencias del estudiante hacia las matemáticas, si este mismo demuestra estar desinteresado, poco empático, transmite poca confianza con las necesidades de sus estudiantes y utiliza las mismas estrategias sin analizar si éstas favorecen el aprendizaje, tiende a desarrollar en sus estudiantes desmotivación y, en algunos casos, frustración, lo que deriva en estudiantes que perciben las matemáticas como monótonas y aburridas (León-Mantero et al., 2019). Así como, si se quiere lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes en el área de matemática el profesor debe asumir una actitud que demuestre que no solo desea compartir sus conocimientos sino que también disfruta con ello (Ramírez y Olmos, 2020).

Ante esta situación Astudillo-Villalba et al., (2021) comentan que es importante que los docentes diversifiquen sus estrategias didácticas de acuerdo con los intereses de los estudiantes y se enfoquen en la realización de procesos didácticos donde se implementen estrategias de aprendizaje basadas en juegos que generen conciencia en los alumnos sobre la importancia del estudio de las matemáticas y cómo las mismas ayudan en la búsqueda de soluciones a problemáticas del día a día.

Por lo tanto, “cada vez se hace evidente la necesidad de una reflexión sobre la pedagogía y la didáctica existente para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, así como la necesidad de innovación en este campo” (Casas et al., 2018, p. 103). En respuesta a lo anterior, diversos autores han implementado estrategias emergentes como la gamificación con la finalidad de brindar un aprendizaje significativo y motivante para el alumnado tanto en la enseñanza presencial como a distancia.

Al respecto, Elles y Gutiérrez (2021) consideraron los bajos índices de rendimiento escolar en el área de matemáticas centrado en la lógica, aritmética, comprensión y resolución de problemas, reflejados en la necesidad de talleres, reforzamientos y la reprobación de los estudiantes en la asignatura, por lo que, decidieron implementar Classcraft, que es una plataforma de gamificación que permite transformar las clases en una experiencia divertida similar a un juego de rol, obteniendo resultados significativos como la priorización y facilitación de la comprensión de las matemáticas, fortalecimiento de habilidades y destrezas así como la capacidad para solucionar problemas matemáticos en diferentes situaciones de la vida cotidiana, permitiendo, el desarrollo del equilibrio entre lo académico, lo experimental y lo colaborativo, favoreciendo la autonomía y la responsabilidad.

Por otra parte, Benítez y Granda (2022) en la búsqueda constante de estrategias que fomenten la atención, motivación y empoderamiento de los estudiantes por aprender e interactuar con la asignatura de matemáticas a distancia ocasio-

nada por la pandemia COVID 19, recurrieron al análisis e implementación de dos herramientas de gamificación: Kahoot y Quizizz, resultando en una aceptación de las herramientas por parte del estudiantado, los cuales definieron la experiencia como motivante y que estimula su participación y atención en clase.

De igual manera, Lara (2021) durante el confinamiento utilizó Classroom y la herramienta web Genial.ly para crear una experiencia de gamificación para la adquisición de conocimientos en geometría. La premisa principal era la búsqueda de 3 gemas a lo largo de 16 sesiones, para ello, en cada sesión se les asignaba a los estudiantes una tarea en la cual tendrían que cumplir para obtener pistas que los llevarían a encontrar dichas gemas; la actividad dio resultados positivos, influyendo principalmente en la autonomía e interés del estudiantado por resolver los problemas y obtener las recompensas.

Considerando los estudios previamente mencionados, se puede definir entonces que, la gamificación es una estrategia que incide en el aprendizaje de los estudiantes acorde a sus necesidades e intereses (Díaz-Delgado, 2018) a través de utilizar los elementos de los videojuegos para crear un entorno en el que puede desarrollarse una experiencia educativa donde los contenidos motivan (Gonzales et al., 2021) y despiertan el interés del estudiante en la resolución de problemas (Subinas y Berciano, 2019).

Cabe señalar que el uso de elementos de los videojuegos es la característica principal de la gamificación (Chou, 2019), por lo tanto, Holguín et al. (2020) destacan que en las matemáticas se han implementado elementos como los puntos, que simbolizan la progresión; seguido de la insignia, que es la representación visual de los logros: los niveles, que son diferentes estados de dificultad; el tablero de posiciones; una lista ordenada con el nombre y puntaje del participante y por último; los retos/desafíos, que son las tareas que implican esfuerzos o componentes disponibles tras conseguir un objetivo.

Los efectos de estos elementos en la enseñanza de las matemáticas han sido positivos, como lo demuestra la revisión sistemática de Kalogiannakis et al. (2021) quienes señalan que el uso de tablas de clasificación, puntos e insignias afectan positivamente en la motivación de los estudiantes creando actitudes positivas relacionadas con su aprendizaje, como el compromiso, el disfrute, el entusiasmo y diversión en la adquisición de habilidades y conocimientos científicos.

Por consiguiente, se decidió generar una propuesta didáctica que haga uso de la gamificación en el trimestre de un curso de matemáticas en una escuela secundaria con modalidad a distancia, el objetivo planteado fue identificar los efectos de la gamificación en las matemáticas como una estrategia didáctica innovadora

que fomente la motivación y el cambio de creencias hacia el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.

MÉTODO

Se recurrió a la investigación cualitativa de tipo experiencial desde una perspectiva fenomenológica, considerando que a partir del discurso de los participantes es posible conocer el significado y las experiencias de trabajar la asignatura de matemáticas en una modalidad a distancia que haga uso de la gamificación, así como la perspectiva de los alumnos sobre las matemáticas antes y después de implementar esta (Denzen y Lincon, 2012). El estudio constó de 3 etapas, la primera etapa consistió en aplicar un cuestionario a 70 estudiantes de nivel secundaria, con ítems que tenían la finalidad de recopilar información relacionada con los recursos que contaban para su aprendizaje, sus perspectivas y opiniones de la asignatura de matemáticas en la modalidad a distancia.

La segunda etapa consistió en diseñar y aplicar la estrategia de gamificación considerando los recursos y medios de comunicación de los estudiantes, así como los resultados del cuestionario realizado en la primera etapa.

En la tercera etapa, se utilizó la técnica de la entrevista, ya que esta permite recopilar información clara y representativa de la situación estudiada (Plaza et al., 2017). La guía de entrevista se orientó en identificar la opinión general de la asignatura de matemáticas, la motivación hacia su aprendizaje y las emociones y aprendizajes obtenidos con la aplicación de la estrategia.

Posteriormente, los resultados fueron contrastados con investigaciones similares en las cuales se haya aplicado la gamificación en estudiantes de secundaria en la modalidad a distancia, específicamente en la asignatura de matemáticas, con la finalidad de obtener resultados confiables relacionados a los efectos de la gamificación en la motivación de los estudiantes y en las perspectivas de la asignatura en cuestión. En este contexto, la confiabilidad se refiere a la posibilidad de encontrar resultados similares si el estudio se replicara (Camarillo, 2011); así como a encontrar resultados estables, seguros, congruentes, previsibles e iguales a sí mismos en diferentes tiempos (Plaza et al., 2017).

Objetivo del estudio

Identificar los efectos de la gamificación en la asignatura de matemáticas en relación con la motivación y la percepción de la asignatura en estudiantes de secundaria, a través de la experiencia de cursar una asignatura gamificada en la modalidad a distancia.

Objetivos específicos

Seleccionar los elementos de la gamificación que sean los adecuados para la modalidad a distancia y a las herramientas con las que cuentan los estudiantes.

Desarrollar la estrategia de gamificación para la asignatura de matemáticas.

Evaluar los efectos de la gamificación en los estudiantes al finalizar la estrategia.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los efectos de la gamificación en la asignatura de matemáticas?

Población y muestra

La población está conformada por estudiantes del primer año de secundaria pública, ubicada en la ciudad de Mérida, del Estado de Yucatán en México, 70 estudiantes entre hombres y mujeres que oscilan entre los 12 a 14 años que se encuentran distribuidos en dos grupos.

En relación con la muestra se seleccionaron, 30 estudiantes, representados por 15 mujeres y 15 hombres entre los 12 y 14 años, sin embargo, para los fines de este estudio no se considerarán variables como el sexo y la edad. La selección de estos estudiantes se realizó a través de la técnica de muestro probabilística de tipo aleatoria simple, ya que garantiza que todos los individuos que componen la población tienen la misma oportunidad de ser incluidos en la muestra (Otzen y Manterola, 2017).

Características del curso

El curso se diseñó durante la contingencia sanitaria por COVID-19, por lo que se presentaron retos al momento de diseñar y aplicar la estrategia de gamificación a distancia, lo anterior se debe a que las autoridades de la institución educativa dieron la indicación de no utilizar demasiado las herramientas tecnológicas y que la propuesta se adapte de acuerdo con los recursos de los estudiantes, los cuales fueron detectadas a través de un formulario de Google aplicado a los 70 estudiantes que conforman la población. El cuestionario contó con ocho ítems que tenían de la finalidad de recopilar las herramientas con las que cuentan para su aprendizaje a distancia, así como las perspectivas que tienen de la asignatura de matemáticas.

Los resultados mostraron que los estudiantes cuentan primordialmente con el Smartphone (77.1%) como herramienta tecnológica para realizar sus actividades

de aprendizaje, mientras que el 14.3 % utilizan la computadora y el 8.6% tableta electrónica, de igual manera el 69.9% de los estudiantes cuentan con internet y un 30.1% utiliza sus megas del servicio telefónico.

Teniendo en cuenta estos datos, se decidió que la estrategia de gamificación utilice aplicaciones que puedan ser manejadas desde el Smartphone, ya que es su herramienta principal. Se usó la aplicación de mensajería *WhatsApp* para el envío de tareas e instrucciones de las actividades de la docente, así como la entrega de tareas por parte de los estudiantes, por otra parte, se utilizó el servicio de videotelefonía desarrollado por Google: *Google Meet*, para la realización de sesiones sincrónicas, las cuales serían retroalimentaciones de los temas vistos. Por último, se empleó *Edpuzzle* una aplicación web para realizar encuestas o exámenes interactivos como principal herramienta de evaluación de los aprendizajes, ya que después de cada sesión, los alumnos tenían que entrar a esta aplicación para resolver una serie ejercicios y de esta manera conseguir parte de su calificación. Cabe aclarar que cuando los alumnos contaban con datos limitados del teléfono o no podían acceder a esta aplicación, la docente mandaba los ejercicios en un formato PDF para que pudieran realizar los ejercicios.

Diseño de la estrategia

Se planteó entonces que la estrategia didáctica con gamificación utilizaría en menor medida recursos tecnológicos que requieran internet o no estén a la disposición del estudiante, ya que para diseñar gamificación no es necesario utilizar bastantes herramientas o de las tecnologías para poder generar la motivación del alumnado; “lo que se necesita es la aplicación de la creatividad por parte del profesor” (Reyes y Quiñonez, 2018, p. 191). Es por ello que se tomó la decisión de que solo se haría uso de una hoja impresa, un lápiz, colores y las herramientas antes mencionadas para realizar la estrategia: *WhatsApp*, *Google Meet* y *Edpuzzle*.

A la hoja impresa antes mencionada se le nombró como Control de tareas: Pociones y Matemáticas (Figura 2), la cual fue diseñada tomando en cuenta las mecánicas, dinámicas y estéticas del diseño de juegos de mesa de estilo *Roll and Write* [Lanzar y escribir], que de acuerdo con Sillerico (2021) en este tipo de juegos los jugadores lanzan dados y de acuerdo al resultado irán dibujando en su tablero elementos que le generarán puntos o causarán algún efecto, un ejemplo de este tipo de juegos es *Qwixx*; existen otras categorías de este tipo de juegos como el *Flip and Write* [Voltar y escribir], el cual sustituye los dados por cartas para tener mejor estrategia y control del azar en el juego, un ejemplo de este juego es el popular *Cartógrafos* del autor Jordy Adan (Figura 1).

Figura 1. Juego de mesa con mecánica flip and write: Cartógrafo



Fuente: Imagen extraída de la Board Game Geek (BGG).

El control de tareas sería similar a un juego de mesa *Flip and Write*, ya que se utilizaron cartas y contó con espacios en los cuales los alumnos tendrían que dibujar una serie de órdenes que un personaje les solicitaba, si estos completaban todos los dibujos del solicitante, obtenían una de las 6 recompensas posibles: (a) un libro digital, (b) un punto extra para la asignatura, (c) un temario para el examen del final del trimestre, (d) un paquete de juegos de mesa en su versión “imprime y juega”, (e) justificación por inasistencia a una clase por video llamada y (f) una constancia de participación.

Figura 2. Control de tareas

		NOMBRE						
								
								
								
								
								

Fuente: Elaboración propia

Para obtener las recompensas, los alumnos tendrían que obtener una carta que les permita dibujar en el control de tareas (Figura 3). Con el propósito de conseguir esta carta, los alumnos tenían que cumplir con las actividades de aprendizaje y, si alcanzaban una calificación superior a 9 en estas actividades, conseguían una carta especial que les permitía dibujar dos pociones en su tablero. Por otro lado, si su calificación era menor a 9 obtenían una carta que solo les permitía dibujar una sola poción. Cabe recalcar que los alumnos tenían la opción de volver a realizar la actividad para mejorar su calificación y de esta manera obtener la carta que otorgaba dos pociones en vez de una. De igual manera, se incluyó una poción azul, la cual solo se les daba a los estudiantes que participaban frecuentemente en las video llamadas.

Figura 3. Cartas que los estudiantes podían conseguir durante la actividad



Fuente: Elaboración propia

Instrumentos y procedimiento para el análisis de información

Para obtener los datos y proceder al análisis, se elaboró un cuestionario con 9 ítems y una guía de entrevistas semiestructurada con 8 preguntas respectivamente, el primer instrumento se aplicó 2 semanas antes de comenzar el trimestre, enfocándose en identificar los recursos tecnológicos de los estudiantes y sus perspectivas de la asignatura de matemáticas, con la finalidad de que la información recopilada permitiera diseñar la gamificación enfocada a su contexto.

Por otra parte, la segunda guía fue realizada a la muestra seleccionada al finalizar el trimestre, se realizó con el objetivo de categorizar su opinión general de la asignatura de matemáticas, las emociones que se generaron en los estudiantes al cursar una asignatura gamificada y los aprendizajes obtenidos durante la realización de la actividad.

Los datos obtenidos fueron tratados bajo la categorización abierta (Izcara-Palacios, 2020), en la que se consideraron dos aspectos importantes: los efectos de la gamificación en la motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas y en las perspectivas sobre la asignatura. Para la primera categoría, se obtuvieron las subcategorías asociadas a las actitudes y emociones de trabajar una asignatura en la modalidad a distancia haciendo uso de la gamificación, mientras que en la segunda categoría se establecieron las subcategorías de opiniones y perspectivas sobre las matemáticas antes y después de aplicar la gamificación.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los datos obtenidos del análisis del discurso de las respuestas dadas de los estudiantes en el primer y segundo cuestionario aplicado. En un primer punto, se describe la información relacionada con las actitudes, sentimientos y emociones adquiridas al trabajar la asignatura de matemáticas con gamificación al igual que se enlistan las perspectivas que tenían sobre las matemáticas antes y después de aplicar la estrategia.

Actitudes generadas en la implementación de la estrategia

Durante la aplicación de la estrategia, la docente planificó y diseñó actividades de aprendizajes relacionados con los elementos del juego como los puntos, insignias, recompensas y narrativa, lo que generó en los estudiantes interés y diversión por aprender matemáticas, esto se reflejó en la mayoría de comentarios emitidos por los estudiantes en las guías de entrevistas aplicadas al finalizar la actividad, estos resultados son similares a los de Encalada (2021) quien menciona que el uso de puntos, niveles y recompensas en la gamificación ayudan en gran medida a la motivación de los estudiantes, así como la disminución del estrés presente en ellos producto del miedo a afrontar las clases que les parecen aburridas o difíciles y de diversos factores como socioculturales y económicos.

De igual manera, los comentarios reflejaban la satisfacción con sus logros de aprendizaje durante el trimestre, puesto que durante la actividad desarrollaron una mejoría en su responsabilidad, esfuerzo y organización, como lo describen los siguientes comentarios:

Aprendí que entregar la tarea en la hora acordada, limpieza en mi tarea, y a realizar los procedimientos correctamente. (Nelsy, en entrevista realizada el 28 de abril del 2020).

Que siendo responsable obtiene premio o recompensa y es divertido esforzarte por conseguirlo (Pablo, en entrevista realizada el 29 de abril del 2020).

A que vale la pena esforzarse con mis tareas para obtener un premio y a obligarme a hacerlo lo mejor (Liliana, en entrevista realizada el 29 de abril del 2020).

Estos comentarios son resultados significativos, ya que, tal como Antonaci et al. (2019) destacan que los principales efectos de la gamificación en los estudiantes de ambientes virtuales son la motivación, la actitud hacia la gamificación, colaboración y conciencia social, estos efectos se vieron reflejados en los comentarios de los estudiantes, como en el siguiente:

Es importante hacer las tareas y la actividad me ayudó a comprender las matemáticas sobre lo útil que es en mi vida diaria mientras me divertía (Luis, entrevista realizada el 28 de abril del 2020).

De igual manera, se notó un cambio significativo en la participación de las clases a distancias y en las actividades de aprendizaje, pues el alumnado comentó lo siguiente:

Aprendí a qué sí realizaba ejercicios me daban recompensas (Luis, entrevista realizada el 1 de mayo del 2020).

Que es importante realizar las tareas (Jessica, entrevista realizada el 29 de abril de 2020).

Que siempre tengo que cumplir mis tareas (Gerardo, entrevista realizada el 1 de mayo del 2020).

Que está súper bien porque para obtener una poción tienes que entregar tarea y eso te motiva a serlo (Marcelo, entrevista realizada el 28 de abril del 2020).

Que es muy práctico y muy eficiente por qué nos obliga a esforzarnos a entregar tareas y participar en las video llamadas para ganar recompensa (Jorge, entrevista realizada el 29 de abril del 2020).

La incorporación de la gamificación en la modalidad a distancia puede influir en el comportamiento, incrementando el compromiso, la curiosidad, motivación y participación de los estudiantes en las actividades (Delgado y Chicaiza, 2022), igualmente Cimas (2022) menciona que la gamificación genera mayor valor intrínseco a las tareas pues los alumnos la perciben como actividades placenteras que generan compromiso por su aprendizaje; es posible que el estudiante ni siquiera se dé cuenta de que está jugando y aprendiendo.

Los alumnos demostraron ser responsables con la actividad, pues al ir dibujando sus pociones en el control de tareas, ninguno de estos realizó algún tipo de trampa, respetaron las reglas del juego, se divirtieron y mantuvieron un orden en la actividad (Figura 4).

Figura 4. Control de tareas llenado adecuadamente



Fuente: Elaboración propia

Con estos resultados, se manifiesta que los alumnos aprendieron a ser responsables y que, si se esfuerzan, tendrán una recompensa más allá de la parte motivadora de la actividad, también sobre que en la vida social y académica es importante esforzarse para conseguir los objetivos; lo que permite detectar que tuvieron un aprendizaje significativo, ya que se percataron de que es importante aprender matemáticas debido a su utilidad en su vida cotidiana.

Este último punto se vio reflejado, en las respuestas que los estudiantes dieron cuando se les pidió una opinión sobre la actividad implementada:

Me parece súper bien porque para obtener una poción tienes que entregar tarea y eso te motiva a serlo (Eduardo, en entrevista el 28 de abril de 2020)

Es una buena estrategia por hace que nos esforcemos para conseguir las pócimas (Manuel, en entrevista el 29 de abril de 2020).

Que es muy práctico y muy eficiente por qué nos obliga a esforcarnos para ganar recompensa (Osvaldo, en entrevista el 1 de mayo de 2020).

Esta relación de gamificación y motivación es importante, pues Fernández y colaboradores (2018) consideran que la gamificación permite que el alumnado pase de ser receptor de conocimientos a trabajar de manera activa y comprometida en la adquisición de los estos. De esta manera, los alumnos en un contexto con gamificación ostentan un aprendizaje lúdico y satisfactorio, disminuyen los conflictos entre el alumnado y adquieren un mayor sentido de responsabilidad dentro del grupo, así como un sentido de pertenencia al mismo.

Emociones que surgieron en la implementación de la estrategia

El uso del control de tareas y la obtención de cartas como recompensa por la entrega de sus actividades de aprendizaje generó emociones positivas en gran parte de los estudiantes, tales como la felicidad y alegría, cualidades que inciden satisfactoriamente con su aprendizaje, sin embargo, la mayoría de estudiantes mencionaron sentirse tristes, frustrados o enojados cuando no conseguían las paciones para completar su control de tareas.

Estos resultados se relacionan con la investigación realizada por Corrales (2020) quien justifica que la gamificación genera sentimientos como la alegría o el entusiasmo, también se abrevia aburrimiento y en ocasiones, nerviosismo o agobio. Si bien, las emociones negativas son reconocibles por los propios estudiantes y el profesor durante la implementación de la estrategia, estas repercuten positivamente en el aprendizaje de los contenidos, no obstante, es importante tener en cuenta cuando la estrategia lleve a una situación de estrés o frustración a los alumnos y tratar de reducir en la medida de lo posible estas emociones negativas.

Aunque los estudiantes presentaron sentimientos negativos hacia la actividad, este no afectó a su progreso y participación en la actividad, ya que estos demostraron la necesidad de una mejoría en su responsabilidad y esfuerzo para obtener los puntos necesarios en sus actividades de aprendizaje para obtener las cartas; eran conscientes de sus fallos y se esforzaban por mejorar.

Un comentario que resaltaba esto último fue el de Miguel:

Me sentía triste por no completar la actividad, pero con ganas de hacer otra tarea para recuperarme (Entrevista realizada el 1 de mayo de 2020).

Otro comentario similar era el de Aura:

Me sentía triste y con ganas de hacer otra tarea para recuperar la pócima (Entrevista realizada el 28 de abril de 2020)

Y Gabriel mencionó que:

Pues me desanimaba, pero sé que es por qué no cumplí con lo que se pidió (Entrevista realizada el 29 de abril de 2020).

Los comentarios anteriores tienen un gran valor en la implementación de la actividad puesto que, Arando y Caldera (2018) relacionan la implementación de la gamificación con el desarrollo de habilidades socioemocionales como el manejo de emociones, la asertividad, cooperación, el manejo del estrés, optimismo, solución de problemas y la autorrealización que se da por la libertad de elegir, acertar o fallar en las actividades con elementos del juego como las metas, estatus del juego, reglas, niveles de progreso, narrativa, competencia, cooperación, recompensas y factor sorpresa.

Opinión hacia las matemáticas antes y después de aplicar la gamificación

Es importante destacar que, antes de aplicar la estrategia, se les preguntó a los alumnos su opinión hacia las matemáticas a través de un cuestionario con ocho ítems en los que la mayoría de los estudiantes realizaron comentarios negativos hacia la asignatura; destacaron describir a las matemáticas como una asignatura aburrida, difícil y frustrante.

Para Pepe las matemáticas no son su materia favorita ya que es frustrante. Así lo describe él:

Las Matemáticas no es mi materia favorita, pues, aunque hay algunos ejercicios que, si me gustan, cuando nos asignan ejercicios que no comprendo del todo me frustró y decido no entregar la actividad porque me da pena preguntar por ayuda del profesor (Entrevista realizada el 1 de mayo de 2020).

Ángeles describe a las matemáticas de la siguiente manera:

Son buenas, aunque a veces son difíciles, cuando son más de una respuesta lo que hace no pueda realizar las actividades (Entrevista realizada el 1 de mayo de 2020).

Para María las matemáticas son:

Aburridas pues hay cosas que no entiendo y no lo puedo hacer (Entrevista realizada el 29 de abril de 2020).

Considerando los comentarios anteriores, se observó que la mayoría de los estudiantes presentaron perspectivas y creencias negativas hacia la asignatura, como menciona Gamboa-Araya (2016):

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se asocia, comúnmente, con bajos resultados, fracasos académicos, obstáculos cognitivos y una serie de calificativos que han creado un ambiente negativo en torno a ella. Esta se ha caracterizado en ser una actividad que consiste en la explicación de conceptos, definiciones, teoremas y aplicaciones en donde se aprende haciendo ejercicios, bien sea de manera individual o en grupo, donde uno de los objetivos es impartir conocimientos y desarrollar habilidades para resolver problemas matemáticos (p.69).

Este último punto nos permite entender que es necesario que el docente conozca las actitudes y creencias hacia las matemáticas de sus estudiantes, con el objetivo de incorporar estrategias didácticas adecuadas en sus planes de estudios que influyan positivamente en la formación de actitudes y creencias de sus estudiantes y, por ende, en su desempeño en la materia (Gamboa-Araya, 2016).

Por consiguiente, el implementar la gamificación para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, permite cambiar estas perspectivas negativas,

pues los resultados de la guía de entrevista en relación a la opinión de la asignatura presentaron un cambio significativo, pasando de tener en su mayoría comentarios negativos a tener varios comentarios positivos, puesto que los alumnos describieron las matemáticas como un ambiente de aprendizaje útil, divertido, retador y motivador. Ejemplo de ello:

Una asignatura dinámica, que te motiva saber que si haces algo bien recibirás una recompensa y cuando la obtienes sabes que lo hiciste bien (Samuel, en entrevista el 27 de abril de 2020).

Una asignatura buena que nos sirven para aprender y más cuando tenemos la oportunidad de mejorar nuestra calificación y conseguir pociones (Carlos, en entrevista el 1 de mayo de 2020).

El resultado de implementar gamificación no solo cambia la perspectiva de los estudiantes sobre la asignatura, sino que también ayuda en gran medida a la perseverancia y motivación de los estudiantes, así como permite la diversificación de las estrategias didácticas del profesor de acuerdo con el contexto social, cultural o familiar del estudiante. En matemáticas, la gamificación presenta elementos que les permiten avanzar de nivel, cumplir las metas y alcanzar las mejores calificaciones, lo que los motiva a seguir siempre buscando mejorar sus capacidades para comprender cada tema de la materia (Encalada, 2021).

CONCLUSIONES

Para concluir este estudio, se reconoce que la gamificación es una estrategia didáctica que causa efectos positivos en el estudiante y en la percepción de la asignatura de matemáticas. La gamificación demostró ser una estrategia que permite la innovación de la enseñanza de las matemáticas a distancia, pues genera un ambiente de aprendizaje significativo y divertido para los estudiantes en el cual todos participan activamente en las actividades siendo responsables y respetuosos con las normas del juego. También se fomenta la competencia sana y productiva, la perseverancia y la motivación por alcanzar los objetivos.

Entre los elementos del juego que se utilizaron en la implementación de esta actividad, el sistema de recompensas resultó ser el de mayor utilidad para el fomento de la motivación en los estudiantes, pues estos reconocieron estar satisfechos con este sistema, ya que les generaba una sensación de logro y constancia realizar correctamente sus actividades de aprendizaje y conseguir todas las cartas para dibujar todos los elementos solicitados y así obtener la recompensa de su preferencia.

De igual manera, el desarrollo de la estrategia con los elementos de dibujar y llenar su control de tareas, fomentó en ellos su creatividad y responsabilidad,

presentando controles de tareas presentables y atractivos visualmente (figura 4), además de que respetaron las normas del juego dibujando correctamente en los recuadros vacíos y esforzándose por conseguir todas las pociones y no dejar ni un solo recuadro vacío, generando la entrega en tiempo y forma de todas sus actividades de aprendizaje y participando en las sesiones en línea.

Por otra parte, aplicar la gamificación permitió evaluar los efectos de la estrategia en relación a la perspectiva de los estudiantes sobre las matemáticas, pues de ser descrita como una asignatura aburrida y difícil, al finalizar la actividad se concibió como una asignatura útil, divertida e interesante en la cual los estudiantes estaban pendientes y entusiasmados de aprender los temas y realizar correctamente las actividades, así como por generar una estrategia que les permitiría administrar adecuadamente sus pociones y obtener una recompensa antes que otra, una característica común en jugadores de juegos de mesa con mecánica *Roll and Write*.

Por último, es importante resaltar que si bien, para diseñar gamificación es necesario el uso tecnologías, su uso meticuloso no es impedimento para generar diversión, motivación y un aprendizaje significativo, pues este estudio solo necesitó de un medio de comunicación para enviar las tareas, una hoja impresa y de la misma creatividad de los estudiantes. Esto abre a la reflexión de generar más investigaciones que estudien el efecto de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas, así como en el diseño e implementación de la gamificación con otros elementos que no sean totalmente tecnológicos.

REFERENCIAS:

- Astudillo-Villalba, F., Terán-Batista, X. y De Oleo-Comas, A. (2021). Estudio descriptivo de la motivación del estudiante en cursos de matemáticas a nivel de educación superior. *IPSA Scientia, revista científica multidisciplinaria*, 6(3), 60-85. <https://doi.org/10.25214/27114406.1112>
- Arando, M. y Caldera, J. (2018). Gamificar el aula como estrategia para fomentar habilidades socioemocionales. En Ornelas, M. (Dir.). *Revista Educarnos*, 8(31), 41-66. <https://revistaeducarnos.com/wp-content/uploads/2018/11/educarnos31-1.pdf>
- Antonaci, A., Klemke, R. y Specht, M. (2019). The Effects of Gamification in Online Learning Environments: A Systematic Literature Review. *Informatics*, 6(32). <https://doi.org/10.3390/informatics6030032>
- Becerra-Quíñonez, W., Valencia-Ortiz, N. y Valdez, M. (2018). Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas. *Polo del conocimiento*, 3(1), 162-171. <https://doi.org/10.23857/pc.v3i1.418>

- Benítez, O. y Granda, S. (2022). Gamificación. La gamificación en la matemática como herramienta potenciadora en el trabajo docente. *MENTOR Revista De investigación Educativa y Deportiva*, 1(1), 66–81. <https://doi.org/10.56200/mried.v1i1.2124>
- Camarillo, G. C. (2011). Confiabilidad y validez en estudios cualitativos. *Educación y Ciencia*, 1(15), 77–82. <http://educacionyciencia.org/index.php/educacionyciencia/article/view/111>
- Casas, N., Ballesteros, D. y Etxeandia, E. (2018). Math Mystery Box: Gamificando el aprendizaje de las matemáticas. *Pensamiento Matemático*, 7(2), 101–108. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6636698>
- Cardoso, E. (2019). Las actitudes hacia las matemáticas de estudiantes de formación inicial de profesorado en México. *Revista de psicología y ciencias del comportamiento de la Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 10(1), 87–103. <https://doi.org/10.29059/rpcc.20190602-83>
- Cimas, J. (2022). Utilidad de las estrategias de gamificación para la enseñanza de matemáticas: Percepciones del profesorado de Educación Secundaria de Andalucía. *Épsilon: Revista de Educación Matemática*, 110, 25–34. Obtenido de <https://bit.ly/3LfnGNb>
- Chou, Y. (2019). *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*. (3.^a ed.). Packt Publishing Ltd.
- Coello, L. J. y Gavilanes, B. E. (2019). La gamificación del proceso de enseñanza aprendizaje significativo. Trabajo especial de grado de la Universidad de Guayaquil para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación mención Sistemas Multimedia, Ecuador. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40728>
- Delgado, J. y Chicaiza, C. (2022). Gamificación y herramientas tecnológicas en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *Ciencia Latina. Revista Multidisciplinar*, 6(6), 1–16. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.2903
- Díaz-Delgado, N. (2018). Gamificar y transformar la escuela. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 9(2), 61–73. <https://doi.org/10.14198/MEDCOM.12457>
- Elles, L. y Gutiérrez, D. (2021). Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza – aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. *Interacción: Revista digital de AIPO*, 2(1), 7–16. <http://revista.aipo.es/index.php/INTERACCION/article/view/30/42>
- Encalada, I. (2021). Aprendizaje en las matemáticas. La gamificación como nueva herramienta pedagógica. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(17), 311–326. Epub 30 de marzo de 2021. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.172>
- Fernández, J., Prieto, E., Alcaraz-Rodríguez, V., Sánchez-Oliver, A. J., y Grimaldi, M. (2018). Aprendizajes significativos mediante la Gamificación a partir del Juego de Rol: “Las Aldeas de la Historia”. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 11(22), 69–78. <http://dx.doi.org/10.25115/ecp.v11i21.1919>

- Gamboa-Araya, R. (2016). ¿Es necesario profundizar en la relación entre docente de matemáticas y la formación de las actitudes y creencias hacia la disciplina? *Uniciencia*, 30(1), 57-84. <http://dx.doi.org/10.15359/ru.30-1.4>
- González, O., Ramos, E. y Vásquez, P. (2021). Implicaciones de la gamificación en educación matemática, un estudio exploratorio. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 68(21), 17-22. <https://doi.org/10.6018/red.485331>
- Holguín, F., Holguín E. y García, N. (2020). Gamificación de la enseñanza de la matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(1), 62-75. DOI: www.doi.org/10.36390/telos221.05
- Izcara-Palacios, S. (2020). Manual de investigación Cualitativa. México.
- Kalogiannakis, M., Papadakis, S. y Zourmpakis, A. (2021). Gamification in Science Education. A Systematic Review of the Literature. *Education Sciences*, 11(1), 22. <https://doi.org/10.3390/educsci11010022>
- Lara, F. (2021). Gamificación. “Geometric Island”. *InnovaMath*, 4. <https://doi.org/10.5944/pim.4.2021.33627>
- León-Mantero, C., Pedrosa-Jesus, C., Maz-Machado, A., y Casas-Rosal, J. (2019). Medición de las actitudes hacia las matemáticas en maestros de Educación infantil en formación. *Revista Espacios*, 40(23). <https://www.revistaespacios.com/a19v40n23/19402314.html>
- Linares, V. (2020). Efectos del uso de geometría dinámica sobre el aprendizaje y la actitud hacia las matemáticas. *RIEE | Revista Internacional de Estudios En Educación*, 20(2), 78-93. <https://doi.org/10.37354/riee.2020.203>
- Martínez-Sierra, G., Arellano-García, Y. y Hernández, A. (2020). La invención de problemas para promover el cambio de actitud hacia las matemáticas: Un estudio exploratorio con estudiantes de bachillerato. *Números: Revista de didáctica de las matemáticas*, 105, 103-117. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7643024>
- Meza-Cascante, L., Agüero-Calvo, E., Suárez-Valdés-Ayala, Z., Calderón-Ferrey, M., Sancho-Martínez, P. y Monje-Parrilla, J. (2019). Actitud hacia la matemática: percepción de la actitud de padres. *Revista Comunicación*, 28(1), 4-15. <https://doi.org/10.18845/rc.v28i1-2019.4437>
- Otzen, T., Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal Morphol*, 35(1), 227-232. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Osuna, C. y Díaz, K. (2019). El logro de los aprendizajes en matemáticas en PISA, ENLACE y PLANEA en adolescentes mexicanos. Un análisis retrospectivo. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 28(28), 1-24. <https://doi.org/10.14507/epaa.28.4617>
- Plaza, J., Uriguen, P. y Bejarano, H. (2017). Validez y confiabilidad en la investigación cualitativa. *Revista Arje*, 11(21), 352-357. <http://arje.bc.uc.edu.ve/arj21/art24.pdf>

- Ramírez, M. y Olmos, H. (2020). Funciones cognitivas y motivación en el aprendizaje de las matemáticas. *Naturaleza y Tecnología*, (2), 51-63. <http://www.naturalezaytecnologia.com/index.php/nyt/article/view/383/289>
- Santiago-Lopez, C. y Farfán-Pimentel, J. (2023). Aprendizaje autónomo y actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de contabilidad y finanzas de la Universidad de San Martín de Porres. *ReHuSo*, 8(1), 65-79. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v8i1.5256>
- Subinas, A. y Berciano, A. (2019). La motivación en el aula de matemáticas: ejemplo de yincana 5º de educación primaria. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 101, 45-58. <http://funes.uniandes.edu.co/14807/>
- Ricoy, M-C y Couto, M. J. (2018). Desmotivación del alumnado de secundaria en la materia de matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(3), 69-79. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1650>
- Ursini, S. y Sánchez, G. (2019). *Actitudes hacia las matemáticas*. Universidad Autónoma de México. Recuperado de: <https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/publicaciones/libros/ActitudesHaciaLasMatematicas.pdf>
- Zumaeta, S., Fuster, D. y Ocaña Y. (2018). El afecto pedagógico en la didáctica de la matemática - Región Amazonas desde la mirada fenomenológica. *Propósitos y Representaciones*, 6(1), 409-462. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2018.v6n1.200>