

Trabajo Fin de Máster

La gamificación empleando las TICs
de manera autónoma.
Propuesta práctica
“Into the mathWoods”.

Estudiante: Ibáñez Maciá, José Antonio
Especialidad: Matemáticas
Tutor: López Espín, José Juan
Co-tutor: Mingorance Pérez, Agustín
Curso académico: 2023 - 2024

ÍNDICE

1. Resumen y palabras clave.....	3
2. Introducción.....	4
3. Revisión bibliográfica.....	5
4. Objetivos.....	10
5. Propuesta.....	10
6. Evaluación.....	17
7. Conclusión.....	20
8. Referencias.....	21



1. Resumen y palabras clave.

Resumen

En la última década se ha producido un gran avance en la tecnología, llegando a implantarse en la enseñanza de los jóvenes. A su vez, los alumnos están más pendientes a las nuevas tecnologías que al docente, al ser considerados nativos digitales, llegando a omitir la atención a este. Por ello, han aparecido nuevas metodologías, mejorando así la enseñanza.

Mediante la gamificación, se ha creado el prototipo de una página web y aplicación móvil, en la que los alumnos de la ESO pueden estudiar y repasar los sentidos realizados en clase, mediante cuentos clásicos poniendo al usuario en situaciones complejas.

La página web aumenta los saberes básicos al indicar el curso al que va destinado, teniendo un apartado de repaso de primaria, donde los jóvenes podrán repasar las sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, además de otros saberes básicos sencillos.

Al clicar en uno de los cuentos, los jóvenes se sumergirán en una historia ya conocida, ayudándoles a ampliar y repasar sus conocimientos en el ámbito de las matemáticas, con explicaciones y ejercicios para finalizar el cuento con su final correcto, pudiendo interactuar con los personajes.

Los jóvenes aprenderán matemáticas mediante juegos interactivos con sus personajes favoritos, desbloqueando recompensas, siendo estas, medallas que serán guardadas en un cofre y una copa. Esto hará que los jóvenes se motiven a seguir avanzando en la experiencia hasta terminar cada cuento, teniendo en cuenta los principios de usabilidad.

Abstract

In the last decade, there has been a great advance in technology, which has been integrated into the education of young people. Simultaneously, students, being digital natives, often prioritize engaging with new technologies over direct interaction with their teachers. Consequently, new methodologies have appeared, improving teaching.

Through gamification, a website and mobile phone application prototype has been created where secondary school students can study and review topics covered in class through classic stories that place the user in complex situations.

The website enhances basic knowledge by indicating the grade level it is intended for, with a section for elementary school review where young people can review addition, subtraction, multiplication, division and other basic skills.

By clicking on one of the stories, students will immerse themselves in a familiar narrative, helping them expand and review their knowledge in mathematics, with

explanations and exercises to finish the story with its correct ending, being able to interact with characters.

Young people will learn mathematics through interactive games with their favorite characters, unlocking rewards, like emblems, that will be kept in a chest, and a cup. This will motivate young people to advance in the experience until each story is finished, taking into account the principles of usability.

Palabras clave: Gamificación, aplicación, aprendizaje, educación, matemáticas, juegos, motivación.

2. Introducción.

El alumnado se encuentra cada vez más ausente en la clase. No le interesa aprender nuevos saberes básicos en el aula, ya que no se les muestra estímulos positivos que favorezcan su interés. Por ello, los alumnos deciden tirar la toalla antes de tiempo en algunas materias o incluso en los estudios de manera general, encontrando docentes estancados en métodos de enseñanza obsoletos sin intención de innovar.

El artículo 27 de la constitución española, indicando que cualquier individuo tiene derecho a la educación, hace que todos los jóvenes se encuentren en escuelas e institutos ejerciendo su derecho, pero el tener presente titulares del tipo “España sigue suspendiendo en abandono escolar: el 26% de los jóvenes no ha terminado la ESO” (Pereda, 2023), puede llegar a escandalizar a la población y verse mermada la reputación de la educación española a ojos de los países vecinos, incentivando aún más al abandono escolar, y aumentando una desesperación en las familias con la idea de que sus descendientes no obtengan estudios mínimos.

En la actualidad, teniendo presente el Real Decreto 217/2022, se pueden encontrar diferentes formas de aprender saberes básicos e incentivar el interés del alumnado en el aula empleando las TIC, como en las matemáticas que es una de las asignaturas más odiadas por los estudiantes (Núñez, 2021), de manera autónoma o simplemente destinadas a repasar saberes básicos.

Se pueden encontrar diversas aplicaciones que ayudan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto a alumnos como a docentes, pudiendo introducirse en los nuevos métodos de enseñanza, llegando a ser accesibles para todo el mundo.

Duolingo es una aplicación de teléfono móvil que se desarrolló con la intención de aprender idiomas de manera autónoma y gratuita en el 2012. A finales del 2023 decidieron incorporar, a esta app de idiomas, Matemáticas y Música, aprendiéndolas el usuario con el método de aprendizaje de Duolingo (Duolingo Team, 2023).

Otra aplicación móvil destinada a las matemáticas es PhotoMath. Esta aplicación permite escanear problemas matemáticos escritos a mano y obtener la solución. Es una aplicación gratuita aunque presenta pagos dentro de la app para una experiencia premium, mostrando así el proceso de resolución del problema

(Descargar *Photomath*, s. f.). Además, se incluyen gráficos en caso de ser necesario.

En las aulas se tiene presente Geogebra, un software matemático empleado en todos los niveles educativos donde se encuentra geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculo. Este software ofrece una plataforma en línea con recursos gratuitos para el aula. Su uso tiene lugar a través de una interfaz sencilla, siendo un software de código abierto gratuito para uso no comercial (*About GeoGebra*, s. f.).

También se pueden encontrar juegos para el ordenador destinados al aprendizaje, como es el caso de PIPOCLUB (*PIPOCLUB.COM*, s. f.). En su página web se encuentran una serie de juegos para infantil y primaria en matemáticas, inglés, conocimiento del medio y lengua. Algunos de ellos son gratuitos, necesitando una suscripción para jugar al resto de actividades.

No solo se puede aprender matemáticas con aplicaciones móviles y juegos. Otra opción es la lectura, como es el caso del cómic Mathland (Martínez, s. f.). En este cómic, se cuenta la historia de un joven que se encuentra en un planeta desconocido, y para volver a casa tendrá que resolver retos matemáticos y conseguir el poder de unos talismanes. Esto además de crear un ambiente positivo entre el alumno y las matemáticas mediante dibujos, también ayuda a fomentar la lectura entre los jóvenes.

3. Revisión bibliográfica.

Una forma de atraer el interés de las personas es mediante juegos, teniendo efectos positivos en la participación y motivación, en la que el individuo afronta necesidades y deseos, llevando adelante con resolución los problemas de la vida cotidiana (Yasar *et al.*, 2020).

Se tienen presente los **juegos educativos**, llegando a ser una forma de entretenimiento, el objetivo principal es la educación de la persona (Yasar *et al.*, 2020). Estos juegos tienen efectos positivos, como es el caso de acrecentar las actitudes positivas, motivación, aprendizaje de elementos abstractos, además de mejorar los logros del individuo y el rendimiento del aprendizaje (Yasar *et al.*, 2020). Además, los juegos hacen que el aprendizaje sea más divertido y permanente, al proporcionar entornos de interés y motivación para los estudiantes desde el comienzo de su etapa educativa y aumentando el éxito académico (Tatli *et al.*, 2023).

El juego, como un sistema en el que el jugador se esfuerza y finaliza dentro de unas reglas, proporciona en la persona la oportunidad de emplear sus sentidos, además de repetir, reforzar y desarrollar el conocimiento y las habilidades que se han adquirido en el entorno (Tatli *et al.*, 2023).

Considerando ciertas características del desarrollo del alumno, la introducción de juegos en el proceso de aprendizaje crea un ambiente educativo divertido donde los estudiantes pueden expresarse cómodamente (Tatli *et al.*, 2023). Teniendo un grato

resultado de los juegos educativos en el aula, se dio lugar al desarrollo de un nuevo método de aprendizaje, la **gamificación** (Yasar *et al.*, 2020).

Los nuevos métodos de aprendizaje como la gamificación, aportan a la enseñanza tradicional unos beneficios para los estudiantes que no se pueden obtener de otra manera (Gónez & Mullor, 2019). Además, los investigadores están de acuerdo en que la gamificación puede ser una herramienta de educación poderosa, si es usada correctamente (Jagust *et al.*, 2017).

De manera general, la definición de gamificación se resume en el uso de elementos de diseño de juegos en contextos que no están relacionados con el juego, ya sea de manera analógica o digital (Yig & Sezgin, 2021), empleándose en diversos campos de estudio, como la educación, la salud, la comunicación o el transporte entre otros (Yasar *et al.*, 2020). Los elementos de diseño de juegos se emplean para apoyar los actos y acciones diarias en diferentes puntos de vista de los individuos (Yig & Sezgin, 2021).

El concepto de gamificación de aprendizaje y enseñanza que tiene presente únicamente el acto de jugar, fue acuñado por el diseñador de juegos Nick Peeling en 2002, tomando su lugar en el Gartner Hype Cycle en 2011 (Yig & Sezgin, 2021).

Las personas no conocen con exactitud el concepto de gamificación, confundiéndolo con los juegos educativos (Yasar *et al.*, 2020), llegando a considerar que el significado de **juegos educativos** es el permitir al estudiante aprender mientras se divierte, pero resulta que los juegos y la gamificación no son lo mismo. El juego es una aplicación con metas relacionadas con divertirse, socializar y aprender, teniendo presente un vencedor y un perdedor en un sistema de reglas específico (Yasar *et al.*, 2020). En cambio, la **gamificación** es una disciplina donde los diseños y mecánicas de los juegos se introducen en una actividad o proceso externo al juego, siendo así los juegos y la gamificación diferentes conceptos (Yasar *et al.*, 2020).

En los centros donde la gamificación está presente en el aula, se ha trasladado por los docentes un aumento de aprobados en la asignatura de Economía y Empresa, pasando de un 80% de aprobados en la primera convocatoria, a más del 90% (Gónez & Mullor, 2019). Además, al añadir la gamificación en los procesos de enseñanza, el estudiante puede llegar a sentirse más cómodo, reduciéndose la procrastinación del individuo al apoyarse en la participación del proceso con actividades que pueden llegar a despertar su interés y reducir la ansiedad (Tatli *et al.*, 2023).

También se destaca el aumento de las calificaciones del alumnado en las pruebas de selectividad o EBAU de aquellos centros que emplean la gamificación en sus aulas, respecto a aquellos que no utilizan estas herramientas, en un 17, 5% (Gónez & Mullor, 2019).

La gamificación se enfoca en sustentar un aprendizaje individual mediante la motivación y participación (Yig & Sezgin, 2021), dejando a un lado el proporcionar un aprendizaje de manera directa. Cabe destacar el efecto que provoca la gamificación con otras variables en las habilidades cerebrales, como es el caso del

pensamiento crítico, la comunicación verbal o el manejo del tiempo (Yig & Sezgin, 2021). Además, diversos estudios afirman que el enfoque de la gamificación es principalmente efectivo en la **motivación** del estudiante y en las variables de compromiso, en lugar del rendimiento directo en el aprendizaje (Yig & Sezgin, 2021).

Algunos autores han optado en clasificar la gamificación en diversos grupos (Yasar *et al.*, 2020). Por un lado, se ha dividido la gamificación en interna y externa, siendo la gamificación interna descrita como la gamificación en el diseño de la conducta, mientras que la gamificación externa acoge los componentes de la gamificación como las insignias y puntuaciones del sistema (Yasar *et al.*, 2020). Otro autor añadió la modificación del comportamiento a esta división, indicando que la gamificación interna requería la introducción de componentes de juegos como recompensar algunos comportamientos en el entorno del aprendizaje mediante insignias, sistemas de puntuación o tableros de líderes, clasificando a los estudiantes y premiándolos de manera real o virtual (Yasar *et al.*, 2020). En el caso de la gamificación externa, el autor indicó que era la expresión del contenido con un planteamiento gamificado basado en los logros que se buscan en el entorno de aprendizaje (Yasar *et al.*, 2020).

Los **elementos de gamificación** más utilizados por los docentes en sus aulas son las insignias y los tableros de líderes (Yasar *et al.*, 2020), mencionados anteriormente, pero esto no quiere decir que sean los más empleados únicamente, pues otros autores indican que los elementos más empleados en la gamificación eran las puntuaciones y los premios, además de los ya comentados (Yasar *et al.*, 2020).

También se ha separado la gamificación en estructural o de contenido, donde el objetivo de la gamificación estructural es emplear los componentes del juego sin modificar el contenido, mientras que la gamificación de contenido, consiste en modificar el susodicho (Yasar *et al.*, 2020).

En la gamificación, los componentes estructurales son las mecánicas del juego, las dinámicas del juego y la estética (Yig & Sezgin, 2021). Estos componentes se transforman en un lenguaje de diseño de aprendizaje dentro de la filosofía del pensamiento de gamificación, creando experiencias astutas e intrigantes (Yig & Sezgin, 2021).

La gamificación se puede emplear de manera efectiva en el desarrollo de contenidos, motivaciones, modificación del comportamiento e innovación (Yasar *et al.*, 2020). Su efecto positivo depende del área a la que se destine y el método empleado por el usuario y el sistema de recompensas, aunque puede provocar un efecto negativo en el objetivo después de su discontinuidad (Yasar *et al.*, 2020), por ello, el diseño de los componentes de gamificación se tienen que seleccionar según las metas deseadas.

Algunos beneficios de la gamificación (*10 Beneficios de Introducir la Gamificación En el Aula*, s. f.) son:

- Aumento de la motivación por aprender. Los juegos son populares entre los jóvenes, permitiéndoles aumentar su motivación, que aunque no sea desarrollada por el aprender, aumenta su predisposición a ello, eliminando un rechazo que sería aumentado mediante instrucción directa.
- La dificultad aumenta conforme se avanza. A lo largo del juego, hay retos y objetivos debiendo de ser alcanzados por los jóvenes. Además, conforme el alumno avanza en el juego, este aumentará su complejidad.
- Asignatura divertida. Las clases de instrucción directa pueden ser poco estimulantes para los jóvenes. Con la gamificación puede llegar a entender conceptos abstractos de forma práctica.
- Aumenta la adquisición de conocimientos. La adquisición de conocimientos se relaciona con el interés y entendimiento de los saberes básicos. La gamificación permite a los jóvenes interiorizar saberes básicos sencillos y complejos, que mediante un método de aprendizaje simple no alcanzan a entender.
- Mayor atención y concentración. La atención y concentración se relaciona con la motivación, ya que les supone un reto y les gusta la actividad, poniendo su esfuerzo y recursos en el juego y por lo tanto su atención y concentración.
- Mejora el rendimiento académico. El aprender a utilizar los saberes básicos aplicados en el juego y entenderlos, permite a los jóvenes tener mejores resultados en las pruebas realizadas en el aula.
- Estimula las relaciones sociales. Ciertas herramientas destinadas a la gamificación se trabajan en grupo, así los jóvenes se relacionan a la hora de trabajar y cumplir el objetivo asignado.
- Uso de nuevas tecnologías. Las tecnologías pueden emplearse en la gamificación, llegando a introducirse en la forma de aprender y de vivir de los jóvenes.
- Favorece el buen uso de los videojuegos. Se emplean los videojuegos con fines educativos, permitiendo a los jóvenes comprender que no son únicamente para el ocio.
- Mejora el uso de la lógica y la estrategia para la resolución de problemas. Se plantean retos, siendo resueltos por los jóvenes mediante el pensamiento lógico y el aprendizaje empleando la deducción, prueba y error.

En la aplicación de la gamificación, se presenta un **problema** común, siendo la envidia del estudiante hacia sus iguales, llegando a provocar rencor hacia sus compañeros, banalización, desesperación, tristeza y daños físicos a los elementos de gamificación (Yasar *et al.*, 2020).

Para solventar el problema que se genera, se busca emplear elementos de gamificación para todos los participantes, premiando más allá el rendimiento académico (Yasar *et al.*, 2020).

En la actualidad, se busca implementar nuevos enfoques en la enseñanza y aprendizaje de diferentes materias, como las matemáticas, para eliminar las dificultades que se presentan constantemente (Yig & Sezgin, 2021). El largo uso de la metodología de instrucción directa no es suficiente, ya que se conocen las necesidades de las nuevas generaciones (Yig & Sezgin, 2021). Además, la gamificación, que cómo se ha comentado tiene un amplia área de aplicaciones, ofrece a los docentes la oportunidad de actualizar sus métodos de enseñanza (Tatli *et al.*, 2023).

Los adolescentes de las aulas actuales son considerados **nativos digitales**, cuya edad está comprendida mayoritariamente entre los doce y los dieciocho años. Se tiene además, que el 84,8% de los jóvenes con edades comprendidas entre los dieciséis y los veinticuatro años presentan competencias digitales básicas (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, 2022). También, el 97,5% de la población comprendida entre los diez y los quince años ha utilizado internet al menos una vez en su vida, aumentando el porcentaje con la edad (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, 2022).

Al aprender matemáticas, se presenta un problema a la hora de relacionar lo aprendido con situaciones cotidianas, debido por un lado a la dificultad del docente de crear preguntas adecuadas para que el estudiante aprenda matemáticas (Sakai & Shiota, 2016).

Se pueden encontrar dos **ventajas** a la hora de emplear la gamificación. Por un lado, la necesidad de los jóvenes de sentir que deben de preguntar, estando presentes en problemas matemáticas inmersos en un entorno; y por otro lado, el ambiente considerado “divertido” para el estudiante, mejora su motivación e interés en el aprendizaje (Sakai & Shiota, 2016).

Estudios que exploraron la postura de los futuros docentes respecto de la gamificación, se topó con reacciones positivas en el uso de videojuegos educativos en el aula (Jagust *et al.*, 2017).

Un estudio que empleó a 34 estudiantes de sexto de primaria, dio como resultado que los métodos de evaluación y aprendizaje que incorporan la aplicación de la gamificación hace que los estudiantes sientan la conexión entre la asignatura y la sociedad, incrementando la motivación y el interés (Sakai & Shiota, 2016). En el caso de que los jóvenes tengan diferentes capacidades académicas, la gamificación puede no resultar efectiva (Sakai & Shiota, 2016).

En otros estudios, se ha empleado SCOLLAm, siendo parte de un proyecto de aprendizaje por dispositivo móvil, dónde una multi plataforma escalable ha sido diseñada y utilizada en la primaria (Jagust *et al.*, 2017).

4. Objetivos.

Se ha propuesto crear un programa digital para dispositivos móviles y ordenadores para fomentar la gamificación en aula y en casa, conllevando un posible aumento del rendimiento de los alumnos.

También se espera ayudar con esta aplicación a personas que tienen un escaso conocimiento de las matemáticas y no tienen edad para realizar la educación secundaria obligatoria, por el simple hecho de ser mayores o que ya la hayan cursado, olvidándose de los saberes básicos adquiridos. Esto lo que se busca es fomentar las matemáticas en la sociedad mediante un juego, enseñando a las personas a emplear las matemáticas en su vida cotidiana de una forma divertida e interactiva.

Esta aplicación se puede emplear para aquellos alumnos con altas capacidades, pudiendo acceder a contenidos adicionales para desarrollar nuevos saberes básicos en el aula, al igual que servirá de repaso para aquellos alumnos que no entiendan los saberes básicos explicados o el momento o de sentidos ya vistos.

Por parte del docente, este podrá apoyarse en los saberes básicos explicados en la aplicación para enseñar matemáticas a los alumnos de una forma más amena, captando su intención con imágenes e historias de por medio, motivándolos mientras juegan.

5. Propuesta.

Para fomentar la gamificación en el aula y fuera de ella, se ha realizado el prototipo de una página web y aplicación móvil en la que los adolescentes que cursan la Educación Secundaria Obligatoria puedan repasar saberes básicos vistos en la asignatura de matemáticas, e incluso obtener saberes básicos previos, realizando así una clase de aula invertida.

La aplicación llamada "*Into the mathWoods*", traducido al español como "Dentro del bosque matemático", traslada al usuario al interior de un árbol de un bosque encantado, en el que alberga una infinidad de cuentos clásicos con actividades y problemas matemáticos. Cada cuento clásico tendrá un saber básico diferente, con una temporalización base de 48 horas, actualizándose para cada curso con nuevos escenarios en la historia, incluyendo nuevos apartados.

La aplicación debe ser descargada en cualquier dispositivo electrónico, disponible para Android, IOS y Linux, accediendo también a través de la página web. Con su icono fácil de detectar ([Imagen 1](#)), el usuario deberá clicar en él o tocarlo con su huella.

En primer lugar aparecerá una ventana en la que se debe indicar si es un particular o una institución. En el caso de ser un particular, se le pedirá introducir un pseudónimo para guardar los datos en caso de salir de la aplicación o página web, para así poder continuar más adelante con el cuento deseado donde se dejó y no perder aquellas recompensas que se obtengan. Si por el contrario, se es una institución, se pedirá el código del docente, para poder emplearse la aplicación en el aula y que todos los alumnos realicen las mismas actividades, teniendo así un

control de la situación y que el alumnado avance como un equipo unido. Los alumnos además deberán de introducir un pseudónimo para que el docente pueda saber aquellos alumnos que están participando en el aula.



Imagen 1. Prototipo icono aplicación "Into the mathWoods". Creación propia.

En todo momento el usuario actuará como tercera persona, haciendo que los personajes interactúen entre ellos en la misma historia y ayudando a avanzar a los protagonistas.

Una vez se haya escogido el tipo de usuario, aparecerá otra ventana para indicar el curso al que va destinada la aplicación, dejando unos minutos para que el contenido se actualice. Una vez se accede dentro del árbol, se pueden apreciar los libros formando una matriz de 6x6, con una flecha para acceder a los demás cuentos clásicos. También en la primera tanda de libros aparecerá una lámpara mágica.

Los libros se encontrarán desbloqueados para que el usuario pueda aprender los saberes básicos de manera autónoma y no poner barreras al docente en el aula. El saber básico de cada cuento se encuentra indicado en la portada con un dibujo, resaltando el libro si se encuentra seleccionado por el usuario, indicando debajo el nombre de la historia y el saber a aprender ([Imagen 2](#)). Si el usuario decide tocar la lámpara mágica, aparecerá un genio mágico que ayudará a repasar los saberes básicos vistos en la Primaria, para afrontar los cuentos, proponiendo una pequeña prueba en cada saber básico.

Al finalizar cada saber básico, se le entregará al usuario una insignia. Dependiendo de la puntuación que el usuario haya obtenido, se le ofrecerá una insignia de bronce, plata u oro ([Imagen 3](#)), galardonando con la insignia de oro a aquella persona que haya completado el cuento con el máximo número de gemas posible de conseguir. Esta puntuación se calculará dependiendo del número total de gemas que se consigan en el cuento. Estas gemas se obtienen en cada actividad o problema que se realice, puedo alcanzar un total de tres en cada actividad. Que se consigan todas las gemas o no dependerá de cuantos apartados del nivel hayan sido contestados correctamente por el usuario. En el caso de que no se haya conseguido la insignia de oro, el usuario podrá repetir la actividad hasta obtenerla, enfocándolo así en una actividad de repaso. El genio de la lámpara también podrá

dotar al usuario con una insignia de repaso de todos los saberes básicos de la Primaria. Todas estas insignias serán guardadas en el cofre del cazador, que será el premio que dará el cuento de “Blancanieves y los siete enanitos” al usuario, siendo este cofre, el que la reina malvada le da al cazador para que guarde el corazón de blancanieves.

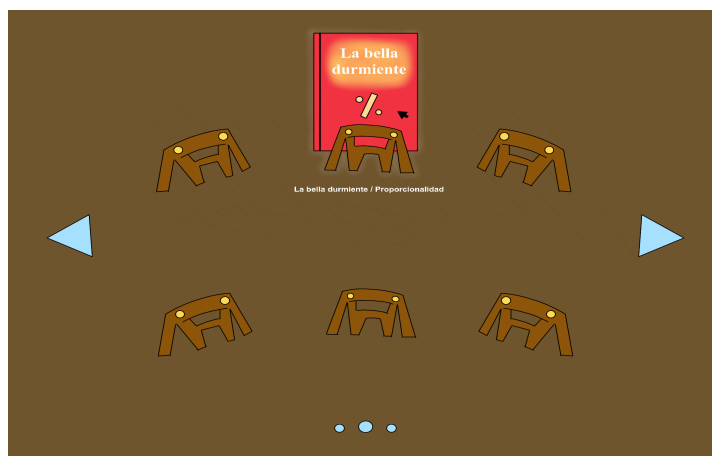


Imagen 2. Página principal “*Into the mathWoods*”. Creación propia.



Imagen 3. Insignias bronce, plata y oro de “La bella durmiente”. Creación propia.

En esta aplicación, el usuario presentará una cantidad ilimitada de vidas, pudiendo completar el cuento en una única partida habiendo fallado algunas actividades. Esto se ha diseñado de esta manera para que a la hora de llevarlo al aula, los alumnos no se frustren si fallan las actividades y que en el caso de que alguno falle constantemente, no se quede desaventajado con el resto de sus compañeros.

El usuario únicamente podrá pasar a la siguiente actividad si ha conseguido al menos dos de las tres gemas que se ofrecen, debiendo de repetir la actividad en el caso de que no haya conseguido el mínimo requerido.

Una vez se ha seleccionado el saber básico que se desea aprender, el libro se abrirá, creando una experiencia inmersiva que ocupará la pantalla completa del dispositivo utilizado, teniendo diferentes escenarios donde ocurre la trama.

Si se realiza un deslizamiento hacia abajo desde el escenario inicial, el usuario puede contemplar el mundo completo ([Imagen 4](#)) en el que se desarrolla la historia y los diferentes niveles que hay que superar para conseguir la insignia.

Los niveles base destinados a los cursos de primero de Educación Secundaria Obligatoria se dividirán en un total de cinco escenarios, modificándose la pantalla de actividades ([Imagen 5](#)) conforme el usuario avanza en la historia. Además, como se ha indicado, conforme aumente el curso académico, se añadirán nuevos escenarios ([Imagen 6](#)), y por tanto nuevas pantallas de actividades y problemas.

Los niveles se irán desbloqueando conforme se avance en la historia, no pudiendo acceder a niveles superiores sin antes practicar el saber básico con las actividades que se ofrecen en el nivel anterior en el que se encuentra el usuario.

En la pantalla de actividades y problemas de cada nivel, inicialmente se mostrará una interacción de los personajes, dónde el usuario provocará una conversación entre ellos mediante algunas opciones que el programa ofrece, introduciendo así al jugador en la historia.

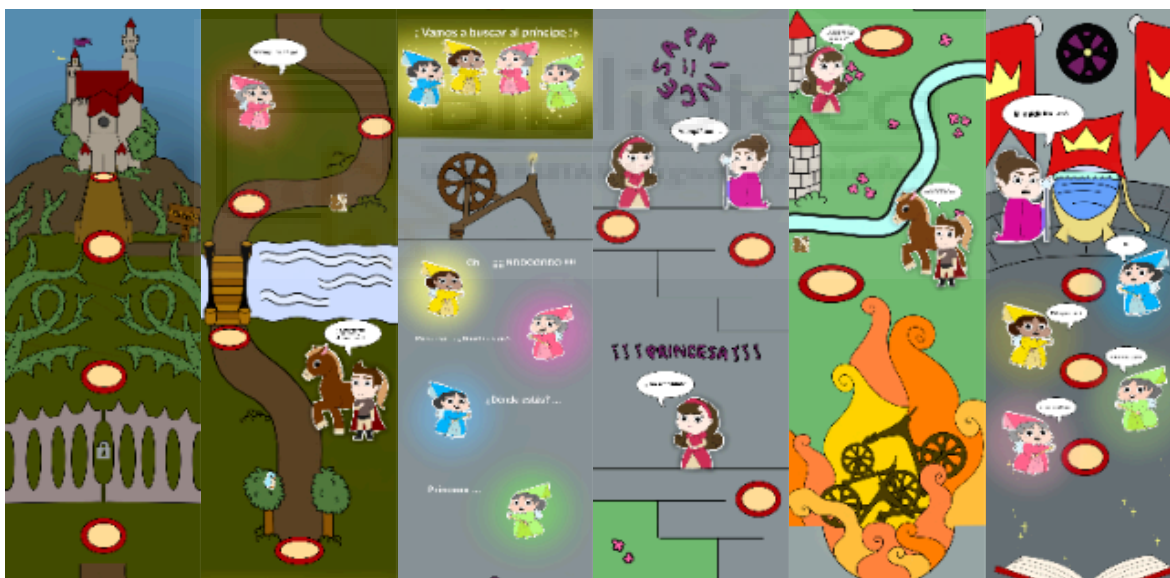


Imagen 4. Mundo completo 1 ESO de “La bella durmiente” en Proporcionalidad. Creación propia.

Después, los personajes se dirigirán al usuario para indicarle que les ayude a resolver las actividades y problemas que aparecen, habiendo mostrado previamente la explicación del saber básico con algunos ejemplos. Esto hace que el usuario pueda realizar anotaciones antes de enfrentarse a las actividades. Además, las explicaciones se guardarán en el llamado “cuaderno del aventurero”, dónde el usuario podrá acceder en cualquier momento si no tiene recuerdos de los saberes básicos de los niveles anteriores. Para acceder a este cuaderno, se creará en la pantalla principal de la aplicación un nuevo libro, guardándose ahí todas las explicaciones.

Una vez realizados los ejemplos, aparecerán las actividades y problemas a resolver, siendo un total de tres. Cada vez que se acierte una actividad, se otorgará al usuario una gema de cristal, pudiendo conseguir un máximo de tres gemas por cada nivel. Si el usuario consigue menos de dos gemas, como se había indicado anteriormente, este deberá de volver a repetir el nivel para pasar al siguiente.

Las actividades aparecerán de una en una, sabiendo únicamente el usuario que ha sido correcta su respuesta si consigue la gema. El resultado se tendrá que introducir en una casilla, la cuál el programa comprobará si es correcto o no. En ningún momento se le otorgará al usuario la respuesta correcta hasta que la haya acertado, previniendo así el realizar trampas en el juego o en aula.

Al finalizar las actividades, se realizará una interacción entre los personajes, indicando si el nivel ha sido superado con éxito o en su defecto, si se tiene que volver a repetir.

En cada cuento clásico se tiene presente un villano, el cuál conocerá de antemano todos los saberes básicos que el usuario está aprendiendo. Próximo al final del cuento, será necesario derrotar al villano en una batalla de saberes. En esta lucha, el villano le retará a resolver un total de diez actividades y problemas teniendo presente todos los saberes básicos vistos hasta el momento en la historia. El usuario deberá de contestar correctamente a ocho de las diez actividades propuestas para superar el desafío y derrotar al villano.

A lo largo de la historia, se encontrarán escenarios bloqueados, accediendo a ellos mediante un mínimo de gemas obtenidas en los niveles realizados. En el caso de que no que haya cansado el número de gemas requerido, el usuario deberá de repetir los niveles hasta obtener las gemas necesarias, y así seguir la aventura y terminar el cuento.

El hada rosa, el hada azul y el hada amarilla han ahorrado dinero durante algunas semanas para preparar el cumpleaños de la princesa. El hada rosa ha ahorrado 5 monedas de oro, el hada azul 20 monedas de oro y el hada amarilla 75 monedas de oro. La reina ha decidido recompensarles por su buen esfuerzo y trabajo, dándoles 150 monedasde oro para repartirlos proporcionalmente según lo que han ahorrado.
¿Cuánto dinero corresponde a cada hada?

Datos:
Hada rosa 5 monedas de oro
Hada azul 20 monedas de oro
Hada amarilla 75 monedas de oro
La reina regala 150 monedas de oro

$$r = \frac{N}{a + b + c + \dots}$$

Resultados:

r	hada rosa	hada azul	hada amarilla
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Imagen 5. Ejemplo pantalla de actividades “La bella durmiente”. Creación propia.

Una vez el usuario haya finalizado el cuento clásico y aprendido los saberes básicos del curso en el que se encuentra, además de ser obsequiado con una insignia, este podrá volver a repetir la partida tantas veces quiera, pudiendo mejorar la puntuación y conseguir una insignia superior, permitiendo al usuario repasar los saberes básicos ya vistos.

En el caso de querer eliminar la partida para iniciar una nueva, se le dará al usuario la opción de reiniciar únicamente los cuentos que deseé.



Imagen 6. Nuevo escenario de “La bella durmiente”. Creación propia.

Cuando el usuario haya completado todos los cuentos clásicos y aprendido todos los sentidos y saberes básicos de la aplicación relacionados con su curso actual, en el “cuaderno del aventurero” se abrirá un nuevo mundo inexplorado. En este nuevo mundo el usuario tendrá que aplicar todos los saberes básicos aprendidos y derrotar al jefe final.

El nuevo mundo, conocido como “el mundo del aventurero”, presentará un total de siete niveles. Los seis primeros tendrán una duración de una hora cada uno, pudiendo pausar cada nivel un total de tres veces; y el último nivel tendrá una duración de tres horas, en el que el usuario se enfrentará al villano final, pudiendo pausarlo un total de 6 veces. Además, este nivel presentará una cuenta contrarreloj, debiendo de contestar un total de treinta actividades y problemas, teniendo que responder correctamente veinticinco de las treinta para poder pasarse el nivel.

Si el usuario consigue acertar las treinta actividades y problemas que el jefe final le propone, se le proclamará “rey de los cuentos”, siendo obsequiado con la copa de campeón. En el caso de que acierte menos actividades, pero se encuentre dentro del rango entre los veinticinco y treinta aciertos, se le entregará una insignia de campeón; y si no ha podido llegar al mínimo requerido, el usuario tendrá la posibilidad de repetir el nivel para obtener cualquiera de los premios indicados.

A finalizar “el mundo del aventurero” y proclamarse el usuario como “rey de los cuentos”, se le proporcionará a este la descarga en formato PDF del “cuaderno de aventuras” con todas las explicaciones de los sentidos y saberes básicos vistos, con sus correspondientes ejemplos, para que el usuario pueda revisarlos sin tener que acceder a la aplicación en un futuro. Esto le permitirá realizar cualquier consulta necesaria para su vida cotidiana de una manera más sencilla.

En el caso de acceder el usuario como institución, el docente disfrutará de una ventajas, las cuales el particular no posee. Una de las ventajas será el poner la pantalla de los alumnos en negro. Esto permitirá al docente controlar la aplicación para sus alumnos, captando así la atención a la hora de explicar nuevos saberes básicos y decidir cuando se utiliza el juego.

Otra ventaja sería el saltar las explicaciones de los saberes básicos y los ejemplos de estos, siendo una opción obligatoria para el usuario particular. Esto permitirá al docente agilizar las sesiones en el aula.

El docente también podrá crear un ranking en la aplicación para apremiar aquellos alumnos que desee, por ejemplo mediante positivos.

A la hora de calificar la experiencia del usuario particular en la plataforma, una vez se finalice un cuento clásico, se le ofrecerá al usuario el poder cumplimentar un formulario, indicando su experiencia en la aplicación, desde si las explicaciones de los saberes básicos han sido coherentes hasta la dificultad de las actividades y problemas, incluyendo una casilla de propuestas para mejorar la aplicación, creando así una comunicación bidireccional y un formato al gusto del consumidor.

También se proporcionará un formulario para aquellos docentes que deseen implementar la aplicación en sus aulas, informando del progreso que han podido tener sus alumnos o aquellas dificultades que han surgido al implementarlas en sus metodologías, indicando las modificaciones que harían para mejorar la experiencia del docente y del alumno en el juego.

A la hora de realizar la página web y aplicación “*Into the mathWoods*”, se emplearán los principios de usabilidad de Jakob Nielsen, mejorando la experiencia del usuario. Así, se proporcionará comodidad al usuario para que se relacione con las herramientas para llegar a los objetivos marcados, facilitando el camino para la utilización de la web o aplicación para dispositivos portables, eliminando su frustración y ayudando al usuario a tener una mejor experiencia (Arenzana, 2022).

Esta aplicación también podrá ser empleada fuera del aula y del ámbito académico, pues aunque el público objetivo sean los estudiantes, esta aplicación puede ser utilizada por toda la población. Aquellas personas que no han podido estudiar o se han dejado los estudios, puede ser un apoyo para aprender conocimientos básicos de matemáticas, incluso animarles a iniciarse en el estudio de adultos.

También podrá ser empleada para aquellos estudiantes con altas capacidades, permitiéndoles adelantar saberes básicos en casa o incluso aumentar ciertos saberes básicos del curso, realizando actividades de cursos superiores.

Otras personas a las que se destinará la aplicación es a aquellas que aunque tengan estudios, se consideran personas negadas para aprenderlas pero quieran tener unos conocimientos básicos de matemáticas para su día a día.

6. Evaluación.

Cómo se ha comentado en el apartado anterior, el usuario podrá evaluar la experiencia que ha tenido con la página web y aplicación móvil prototipada.

Para ello, la aplicación *"Into the mathWoods"* le proporcionará un formulario en el que deberá de contestar con total sinceridad la experiencia que ha tenido como usuario.

Dependiendo de si la aplicación se utilizada por un particular o por una institución, esta ofrecerá diferentes formularios, buscando así la opinión en diversos sectores.

Para los usuarios particulares, una vez hayan finalizado el el cuento con el saber básico asignado, se les aparecerá una ventana invitándoles a realizar una pequeña encuesta, en la que deben de responder a unas preguntas indicando si están satisfecho o no con la experiencia que han tenido, puntuando del 0 al 5, siendo el 0 nada satisfecho, el 1 poco satisfecho, el 2 mejorable, 3 normal, el 4 satisfecho y el 5 muy satisfecho. Además se dejará una ventana abierta en el formulario para que puedan escribir sugerencias para crear una mejor aplicación.

En el caso de acceder mediante una institución, se generarán dos formularios, uno para el docente que imparte la clase y estará empleando la gamificación en el aula, y otro para los alumnos que estarán utilizando la aplicación para afianzar los saberes básicos. La opción de hacer el formulario podrá ser declinada por el docente un total de 5 veces usadas la aplicación, esperando así por parte de la aplicación una respuesta de uso de las actividades y de la experiencia en el aula.

El formulario de los alumnos, será el mismo que irá destinado para los usuarios particulares. En el caso del docente, se le entregará un formulario más detallado, debiendo de indicar si es una institución pública o privada, realizar un reconocimiento general de los alumnos, los objetivos alcanzados, y unas series de preguntas que serán contestadas a partir de una puntuación del 0 al 5, siendo el 0 nada satisfecho, el 1 poco satisfecho, el 2 mejorable, 3 normal, el 4 satisfecho y el 5 muy satisfecho. Además se dejará una ventana abierta en el formulario para que puedan escribir sugerencias para crear una mejor aplicación, incluyendo posibles nuevas ventajas para el docente.

Tabla 1. Preguntas destinadas a los usuarios particulares y alumnos.

Preguntas usuario particular:	0	1	2	3	4	5
¿Estás satisfecho con la explicación de los saberes básicos del cuento realizado?						
¿Te ha servido los ejemplos que se han realizado en cada nivel para explicar los saberes básicos?						
¿Cómo calificarías la dificultad de las actividades y problemas que se han propuesto en cada nivel? (En este caso, 0 equivale a “muy fácil” y 5 a “muy difícil”).						
Si has utilizado la aplicación en diferentes cursos académicos, ¿consideras que la dificultad ha ido en aumento? (Opcional).						
¿Te has sentido inmerso en la historia conforme avanzabas en el cuento?						
¿Los saberes básicos de la aplicación, en especial los de cada cuento, se aproximan a los impartidos en el aula en el caso de ser el usuario un alumno? (Opcional).						
¿El realizar los cuentos, te ha ayudado a entender mejor las matemáticas?						
¿El realizar las actividades de los cuentos te ha ayudado a emplear las matemáticas en tu día a día?						
¿Consideras que el mundo en el que se desarrolla la historia tiene una corta duración?						
¿Consideras que los niveles del mundo del cuento son cortos?						
Indica aquellas modificaciones que le harías a la aplicación para mejorar la experiencia a nivel usuario, y las propuestas que le harías a la compañía “ <i>Into the mathWoods</i> ”. (Máximo 200 palabras).						

Tabla 2. Preguntas destinadas a los docentes como institución.

Preguntas instituciones:	0	1	2	3	4	5
¿Es una institución pública o privada? Marque la casilla correspondiente.	Pública			Privada		
A rasgos generales, ¿cómo eran los alumnos con los que ha implementado esta aplicación en aula? (Máximo 200 palabras).						
A rasgos generales, ¿cómo has visto la evolución de tu alumnado con respecto a la asignatura? (Máximo 200 palabras).						
¿Has alcanzado los objetivos propuestos a la hora de realizar tu situación de aprendizaje e implementar la gamificación con esta aplicación? Indica los objetivos que has logrado gracias a utilizar "Into the mathWoods". (Máximo 300 palabras).						
En el caso de haber empleado las explicaciones de los saberes básicos de la aplicación, ¿estás satisfecho con la explicación realizada?						
En el caso de haber empleado los ejemplos que se han realizado en cada nivel para explicar las actividades para tus alumnos, ¿te ha servido para que el alumnado entienda el saber básico?						
¿Cómo calificarías la dificultad de las actividades y problemas que se han propuesto en cada nivel? (En este caso, 0 equivale a "muy fácil" y 5 a "muy difícil").						
Si has utilizado la aplicación en diferentes cursos académicos, ¿consideras que la dificultad ha ido en aumento? (Opcional).						
A la hora de premiar al alumnado, ¿consideras que se te han dado pocos recursos?						
¿Los saberes básicos de la aplicación, en especial los de cada cuento, se aproximan a los impartidos en el aula?						

¿El realizar las actividades de los cuentos en el aula, ha ayudado a tus alumnos a saber emplear las matemáticas en su día a día?						
¿Consideras que el mundo en el que se desarrolla la historia tiene una corta duración?						
¿Consideras que los niveles del mundo del cuento son cortos?						
Indica aquellas modificaciones que le harías a la aplicación para mejorar la experiencia a nivel docente, y las propuestas que le harías a la compañía "Into the mathWoods". (Máximo 500 palabras).						
¿Incluirías más ventajas para el docente en la plataforma? Indica cuales si es el caso. (Máximo 200 palabras).						

7. Conclusión.

Los alumnos de hoy en día, considerados nativos digitales, han ido perdiendo el interés en el estudio, sobre todo en aquellas asignaturas calificadas como complicadas, siendo el caso de las matemáticas. Por ello, se ha intentado introducir nuevos métodos de enseñanza en el aula, motivando a los estudiantes, intentando alejar la posible frustración que le puede causar al alumno al estar presente en dichas asignaturas, y la ansiedad que le puede provocar.

Uno de los métodos que han ayudado a los estudiantes a entender las asignaturas y a los profesores a captar la atención de sus alumnos es la gamificación, introduciendo el juego en el aula, llegando a aumentar las calificaciones de los jóvenes.

Pero no todo son ventajas, ya que la introducción de la gamificación en el aula puede llevar a problemas, debido a la envidia que se genera por parte del estudiante hacia los iguales a la hora de ser premiados. Para eliminar esta envidia, un estudio recogió la solución que algunos profesores ofrecían para resolver este problema (Yasar *et al.*, 2020). Los docentes llegaron a la conclusión de que todos los alumnos deberían de ser premiados, sin dar lugar a discriminaciones.

A la hora de emplear la gamificación en el aula, para la asignatura de matemáticas, o en el domicilio del estudiante, se tienen presente diferentes aplicaciones y programas como es el caso de Duolingo, Geogebra, Photomath o PIPOCLUB. Por ello, se ha decidido crear el prototipo de una nueva página web y aplicación móvil, fomentando las matemáticas a partir de un videojuego, proporcionando al alumno ejemplos para que pueda relacionar los saberes básicos con su vida cotidiana.

Esta aplicación conocida como “*Into the mathWoods*” sumerge al estudiante en un mundo de fantasía, debiendo de completar diferentes cuentos clásicos con los saberes básicos de la asignatura de matemáticas, actualizándose el contenido para los diferentes cursos de la Educación Secundaria Obligatoria.

Una vez completado cada cuento clásico, el usuario será premiado con insignias, guardándolas en un cofre. Además, una vez se finalice todo el juego y se enfrente al jefe final, podrá ser obsequiado con una copa.

También el juego le ofrecerá un PDF al usuario para que pueda tener a mano los saberes básicos aprendidos del curso seleccionado, con sus correspondientes ejemplos para que los pueda emplear en su día a día.

Esta aplicación además de estar destinada a la educación en el aula al tener un control del docente en el caso de ser empleado mediante una organización, también puede ser utilizada por un particular que no esté en una etapa académica. Estas personas buscarán ampliar sus conocimientos en el ámbito de las matemáticas de una forma divertida, entretenida y amena.

También se incluyen aquellas personas que buscan iniciarse en el aprendizaje de las matemáticas, habiéndolas considerado inaccesibles en su etapa académica, enfocándose en su momento en la rama de letras y artes.

Por ello, esta aplicación está destinada a todos los públicos, independientemente de su edad y objetivo.

8. Referencias.

About GeoGebra. (s. f.). GeoGebra. <https://www.geogebra.org/about>

Arenzana, D. (2022, 25 marzo). *Principios de usabilidad web de Jacob Nielsen y el diseño UX.* Semrush Blog. <https://es.semrush.com/blog/usabilidad-web-principios-jakob-nielsen/>

Constitución española (BOE núm. 311, de 29 de diciembre de 1978).

DECRETO 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria. (Diari oficial de la generalitat valenciana núm. 9403, de 11 de agosto de 2022). https://dogv.gva.es/datos/2022/08/11/pdf/2022_7573.pdf

Descargar Photomath. (s. f.). Photomath. <https://photomath.es/>

10 beneficios de introducir la gamificación en el aula. (s. f.). Ebot. <https://ebot.es/beneficios-gamificacion-aula/>

Duolingo Team. (2023, 7 noviembre). *La app de Duolingo ahora incluye matemáticas, música e idiomas.* Duolingo Blog. <https://blog.duolingo.com/es/nuevas-materias/>

- Gómez, L., & Mullor, S. (2019, 11 febrero). El 92% de los profesores españoles considera que la gamificación en los centros educativos es insuficiente. *europapress.es*.
<https://www.europapress.es/comunicados/sociedad-00909/noticia-comunicado-92-profesores-espanoles-considera-gamificacion-centros-educativos-insuficiente-20190211114902.html>
- Jagust, T., Boticki, I., Mornar, V., & So, H. J. (2017, julio). Gamified digital math lessons for lower primary school students. In *2017 6th IIAI international congress on advanced applied informatics (IIAI-AAI)* (pp. 691-694). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/IIAI-AAI.2017.17>
- Martínez, P. A. (s. f.). *Matemáticas para todo y para tod@s*. Maths4everything.
<https://www.maths4everything.com/>
- Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. (2022, 24 junio). *Casi el 85% de los españoles entre 16 y 24 años posee competencias digitales básicas o avanzadas*.
<https://www.educacionfpydeportes.gob.es/prensa/actualidad/2022/06/20220624-seie.html>
- Núñez, S. F. (2021, 27 junio). *La falta de educación matemática afecta negativamente al cerebro*. BuscandoRespuestas.com.
<https://buscandorespuestas.lne.es/destacada/la-falta-de-educacion-matematica-afecta-negativamente-al-cerebro/>
- Pereda, O. (2023, 12 septiembre). España sigue suspendiendo en abandono escolar: el 26% de los jóvenes no ha terminado la ESO. *www.elperiodico.com*.
<https://www.elperiodico.com/es/sociedad/20230912/26-jovenes-termina-espana-91954159>
- PIPOCLUB.COM: *Juegos educativos para niños y niñas*. (s. f.). PIPOCLUB.COM.
<http://www.pipoclub.com/>
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. (BOE núm. 76, de 30 de marzo de 2022).
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2022/BOE-A-2022-4975-consolidado.pdf>
- Sakai, K., & Shiotani, S. (2016, diciembre). A Practical Study of Mathematics Education Using Gamification. *International Association for Development of the Information Society*. International Conferences ITS, ICEduTech And STE, Melbourne, Australia.
- Tatli, Z., Gülay, A., & Mert, A. (2023). Impact of gamification applications on students' attitudes towards lesson and procrastination behaviors. *International Journal Of Contemporary Educational Research*, 10(2), 522-534.
<https://doi.org/10.52380/ijcer.2023.10.2.387>

- Yasar, H., Kiyici, M., & Karatas, A. (2020). The Views and Adoption Levels of Primary School Teachers on Gamification, Problems and Possible Solutions. *Participatory Educational Research*, 7(3), 265-279. <http://dx.doi.org/10.17275/per.20.46.7.3>
- Yig, K. G., & Sezgin, S. (2021). An exploratory holistic analysis of digital gamification in mathematics education. *Journal Of Educational Technology And Online Learning*, 4(2), 115-136. <http://doi.org/10.31681/jetol.888096>

