



TRABAJO FIN DE MÁSTER

Propuesta didáctica basada en la gamificación para el refuerzo en el aprendizaje de las figuras planas para 1º de ESO

Estudiante: Antoni Marín Alcázar

Especialidad: Matemáticas

Tutor/a: Daniel Nieves Roldán y Juan Roldán Zafra

Curso académico: 2023-24

Índice

1. Introducción	1
1.1. Justificación	2
1.2. Objetivos generales y específicos	3
1.3. Hipótesis	3
2. Marco teórico	5
2.1. Marco legal	5
2.2. Figuras planas	5
2.3. Enfoque metodológico	7
2.3.1. La gamificación como metodología.....	7
2.3.2. Ventajas y desventajas de la gamificación.....	7
2.3.3. Herramientas de gamificación en el aula	9
3. Marco práctico	11
3.1. Contextualización	11
3.2. Intervención en el aula	11
3.2.1. Objetivos.....	11
3.2.2. Competencias clave y específicas.....	12
3.2.3. Saberes básicos.....	12
3.2.4. Metodología.....	13
3.2.5. Temporalización.....	14
3.2.6. Evaluación	25
4. Conclusiones	27
5. Referencias bibliográficas	29
Anexos	32

Resumen

La reciente efervescencia de estrategias y metodologías activas como la gamificación ha demostrado una mejora considerable en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes. Este tipo de metodologías presentan beneficios ya que promueven la participación de los estudiantes y, a lo sumo, hacen que las clases sean más llamativas aumentando la asistencia y reduciendo el absentismo escolar. En este TFM, se revisarán diferentes estudios sobre la gamificación con el fin de profundizar en esta metodología. Además, se relacionará esta con el estudio del área de Matemáticas mediante el diseño de una propuesta pedagógica sobre el aprendizaje de las figuras planas para 1º de ESO.

Palabras clave: metodologías activas, rendimiento, motivación, participación, Matemáticas, beneficios

Abstract

The recent effervescence of active strategies and methodologies such as gamification has demonstrated a considerable improvement in academic performance and student motivation. These types of methodologies have benefits since they promote student participation and, at most, make classes more attractive by increasing attendance and reducing school absenteeism. In this TFM, different studies on gamification will be reviewed in order to delve deeper into this methodology. In addition, this will be related to the study of the area of Mathematics through the design of a pedagogical proposal on learning plane figures for 1st year of ESO.

Keywords: *active methodologies, performance, motivation, participation, Mathematics, benefits*



I. Introducción

El presente documento, el cual hace referencia al Trabajo de Fin de Máster (TFM) y corresponde al Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Formación profesional, Formación de adultos y Enseñanza de idiomas en la especialidad de Matemáticas, tiene como objetivo principal desarrollar una propuesta didáctica dirigida a 1º de la ESO con la finalidad de reforzar el aprendizaje de las figuras planas a través de la gamificación. Dicha propuesta se aborda en base al currículo oficial de Educación Secundaria Obligatoria de la Comunidad Valenciana, específicamente en el Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de la ESO.

En este sentido, el TFM se divide en dos partes fundamentales. La primera de ellas hace referencia al marco teórico centrado en la cohesión y coherencia del currículo, el saber básico anteriormente mencionado sobre geometría plana y una breve revisión bibliográfica sobre metodologías activas, concretamente, sobre la gamificación dentro del aula. Todo ello responde a la necesidad de innovar en el área de Matemáticas, dentro y fuera del aula, con la ayuda de las emergentes metodologías activas para poder así fomentar la motivación y el aprecio por este área.

El segundo bloque del trabajo consiste en una propuesta didáctica para su implementación con estudiantes de 1º de ESO. En esta dirección, se proponen diferentes actividades, tareas y problemas contextualizados para poder llevarla a cabo. Dicha intervención recoge los objetivos que se desean alcanzar, las competencias, tanto clave como específicas, y los saberes básicos que se trabajarán durante la temporalización establecida, la metodología a seguir como eje principal y, finalmente, el proceso de evaluación.

En las conclusiones presentaremos un resumen de lo expuesto en el trabajo, donde concretaremos los resultados encontrados y reflexionaremos sobre las hipótesis planteadas al inicio del TFM.

1.1. Justificación

La decisión de analizar la gamificación como herramienta de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas está justificada por mi propia experiencia personal. Con anterioridad al máster, cursé el grado de Educación Primaria donde tuve la oportunidad de realizar prácticas escolares en diferentes centros educativos. En uno de ellos traté por primera vez la gamificación, la cual “se basa en el uso de elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos para aumentar la motivación y el compromiso” (Detering et al., 2011), y pude observar el gran efecto positivo que tenía en el aprendizaje de cualquier área por parte del alumnado.

Debido al aprecio que tengo hacia las Matemáticas, decidí orientar esta metodología activa hacia este área ya que resulta interesante utilizar herramientas didácticas relacionadas con el juego en dicha asignatura con un carácter tan abstracto. Sin embargo, también existe la duda de hasta qué curso es realmente efectiva la gamificación. Debido a esto, la propuesta didáctica va dirigida al primer curso de ESO, donde hay evidencias de que esta metodología es más efectiva en secundaria.

Como se ha mencionado en el párrafo anterior, las Matemáticas implican un nivel de abstracción que llevan a tratar su enseñanza desde un punto de vista diferente al resto de materias. En términos generales, los estudiantes, también a personas adultas, les resulta complicado pensar y reflexionar de manera crítica cuando el sentido de lo que se trata no es literal, lo que conlleva una dificultad en el aprendizaje y entendimiento. La gamificación, como otras metodologías innovadoras que están emergiendo, nos sirve de gran utilidad a la hora de combatir en el aula las dificultades de aprendizaje que pueda presentar el alumnado, ya que es importante que aprendan sin ser conscientes de que están aprendiendo porque lo abstracto no se memoriza, sino que se entiende y se reflexiona.

Por último, se ha decidido trabajar la propuesta didáctica sobre el bloque de geometría por varios motivos. El primero de ellos se debe a su carácter visual y manipulativo que hace el diseño de actividades y tareas más útil y de calidad. Durante mi etapa escolar recuerdo trabajar la geometría con materiales manipulativos, creados por nosotros mismo mediante el seguimiento de plantillas. Ahora que hemos avanzado en cuanto a

materiales didácticos, contamos con las suficientes herramientas TIC para poder llevar este procedimiento algo más clásico a un nivel más avanzado. Además, la geometría requiere de un sentido espacial que resulta complejo de desarrollar y que, gracias a la gamificación y a la digitalización de los materiales, nos abren las suficientes puertas como para poder convertir lo complejo en algo más sencillo y simple. Arduino (2023) defiende esta idea destacando que “la gamificación, el uso de elementos de juego en contextos no lúdicos, ha demostrado ser efectiva en la educación”.

1.2. Objetivos generales y específicos

El objetivo principal que se desea alcanzar con la realización de este TFM, consiste en la profundización sobre la relación existente entre el área de Matemáticas y la gamificación aplicada al proceso de enseñanza y aprendizaje para poder así crear una propuesta didáctica de calidad que sea realista y flexible, abierta siempre a modificaciones por parte del docente en cuestión. Además, este objetivo protagonista se concreta en dos objetivos específicos:

- Revisión teórica de varios documentos para poder entender en qué consiste la gamificación y el juego en un aula de 1º de ESO, las pautas y aspectos que se deben seguir para relacionarlo con la asignatura de Matemáticas, y el análisis de las ventajas e inconvenientes de la misma.
- Desarrollo de una propuesta didáctica implementable en el primer curso de ESO que nos habilite a ponerla en práctica, a reflexionar acerca de la eficacia de la gamificación en el aula y a poder analizar el impacto de dicha metodología en el alumnado.

1.3. Hipótesis

Previamente al comienzo del presente TFM se plantearon varias hipótesis con el principal objetivo de ser las guías. Estas hipótesis buscan responder a preguntas clave sobre la implementación de la gamificación dentro de un aula. Entre ellas, las más relevantes y convenientes de resaltar son:



- ¿Es la gamificación eficaz para todos los cursos de la ESO?
- La gamificación ha de acompañarse con otra metodología
- El área de matemáticas es óptima para utilizar la gamificación
- ¿Aparecerá esta metodología durante todas las sesiones?

El análisis de estas hipótesis permitirá obtener una visión más clara sobre las ventajas, limitaciones y mejoras en la implementación de la gamificación en la ESO. A través de este TFM, se espera contribuir al conocimiento ya existente y proporcionar recomendaciones que puedan ser útiles para docentes interesados en innovar y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante esta metodología.



2. Marco teórico

2.1. Marco legal

El derecho a la educación, su obligatoriedad y gratuidad están garantizados por el artículo 27 de la Constitución Española de 1978. Esta propuesta didáctica ha sido elaborada partiendo de este derecho fundamental.

De manera más concreta, dicha propuesta gira entorno a la legislación vigente. En primer lugar y a nivel estatal, la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, LOMLOE, que modifica a la LOE 2/2006, de 3 de mayo, y por otra parte, el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de ESO. En segundo lugar y a nivel autonómico, esta propuesta se rige por el Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de ESO.

2.2. Figuras planas

Collados-Carretero (2015) destaca que la Geometría, durante toda su existencia, ha presentado una especial importancia desde épocas prehelénicas. Antiguamente, en las civilizaciones egipcia y mesopotámica, esta rama de las Matemáticas se limitaba a una simple colección de recetas con multitud de ejemplos y variados casos prácticos basados en experiencias pasadas. Sin embargo, emergía un interés desenfrenado por tratar de encontrar una serie de reglas de medida que pudiesen ser útiles en casos concretos.

La Geometría, durante la época griega, obtuvo una relevancia significativa, caracterizada por un enfoque más racional y científico (Montesinos, 2010). Comienza una etapa donde la estructura del pensamiento se vuelve más lógica y deductiva lo que conlleva unas Matemáticas basadas en la demostración y no en la experiencia. A lo sumo, existe un hecho que implicó el avance de la Geometría al siguiente nivel con la idealización de los entes geométricos. Gracias a este suceso, se comenzó a considerar las distintas figuras como algo inmaterial, el punto como algo sin dimensiones, la línea sin amplitud y la superficie como algo sin espesor alguno.

Siguiendo con la etapa griega, podemos considerarla como la cúspide de la Geometría gracias a una multitud de autores griegos que dejaron su huella en las Matemáticas con sus diferentes aportaciones y que, a día de hoy, siguen presentes en las aulas de Educación Secundaria Obligatoria. Entre ellos podemos destacar a Tales o Pitágoras, quizás los más conocidos debido a sus teoremas sobre semejanza y la relación de los lados de los triángulos rectángulos. Entre otras figuras destacadas podemos encontrar a Euclides y su libro *Elementos*, considerado el texto más influyente sobre Geometría, y Arquímedes que, gracias a su metodología propia, consiguió llevar a cabo algunas demostraciones desconocidas en aquel entonces.

Según la Real Academia Española (2014), el término Geometría, el cual tiene su origen en el latín, significa “medida de la Tierra” y lo define como el “estudio de las propiedades y de las medidas de las figuras en el plano o en el espacio”. Además, la clasifica como una rama del área de Matemáticas y establece una categorización en seis tipos diferentes:

- Analítica: hace referencia al uso del sistema de coordenadas y diferentes procesos de análisis matemático para el estudio de figuras en distintos planos.
- Descriptiva: mediante operaciones en un plano se pretende resolver problemas de la Geometría en el espacio y poder representar los sólidos en él.
- Espacial: es una parte de la Geometría que considera la existencia de varios planos.
- Plana: es la parte de la Geometría que considera que varios puntos de la misma figura sí se sitúan en un mismo plano.
- Proyectiva: se trata de la proyección de las figuras sobre un plano concreto.

2.3. Enfoque metodológico

2.3.1. La gamificación como metodología

La gamificación es una estrategia que utiliza elementos de juego para involucrar y motivar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje (Rincón-Flores, 2020). Siguiendo esta línea, “la gamificación se presenta como una estrategia efectiva para la enseñanza de las matemáticas en secundaria” (Ramos et al., 2021). Se ha aplicado con éxito en varios campos, incluidos la educación, los negocios y el diseño de experiencias de usuario. En el contexto educativo, es sorprendentemente útil para estimular el aprendizaje de diferentes materias (Turrillas, 2016) y transformar a estudiantes pasivos en aprendices activos y creativos (Pérez-López & Navarro-Mateos, 2022). Además, esta metodología se ha convertido en una valiosa herramienta para poder mejorar la participación y el compromiso de los alumnos, especialmente en entornos educativos digitales (Fraguas-Sánchez et al., 2022).

Sin embargo, es importante señalar que “no todas las actividades etiquetadas como gamificación materializan verdaderamente sus principios de jerarquización vertical y horizontal y los principales elementos del currículo” (Pérez-López & Navarro-Mateos 2022). Algunas implementaciones pueden caer en la trampa de simplemente agregar elementos de juego sin considerar cómo estos afectan la motivación y el compromiso del usuario (Hamari et al., 2014). Por lo tanto, es crucial diseñar estrategias de gamificación que estén fundamentadas en la teoría del juego y la psicología del comportamiento humano para garantizar su efectividad y éxito a largo plazo (Kapp, 2012).

2.3.2. Ventajas y desventajas de la gamificación

La gamificación en la educación ha demostrado ser efectiva para aumentar el interés de los estudiantes (Gnecco, 2018) y mejorar el clima en el aula (Villalba, 2016). Al integrar elementos lúdicos en el proceso educativo, se crea un entorno más dinámico y atractivo que fomenta la participación activa de los alumnos. Además, su implementación puede generar espacios de liderazgo entre los estudiantes (Gnecco, 2018), ya que aquellos con

habilidades específicas en juegos pueden destacar y colaborar en actividades de diseño y resolución de problemas. Para facilitar su uso y aprovechamiento óptimo en entornos educativos, se propone la creación de un portal de servicios especializado (Orozco, 2018). Este portal podría ofrecer recursos, herramientas y orientación para profesores interesados en implementar estrategias de gamificación en sus clases. Además, podría servir como una plataforma para compartir mejores prácticas, experiencias exitosas y colaborar en el desarrollo de nuevas ideas para la integración efectiva de la gamificación en el currículo escolar. Un portal de este tipo no solo facilitaría la adopción de la gamificación en el aula, sino que también promovería la innovación y la colaboración entre educadores en el uso de metodologías pedagógicas creativas y motivadoras. De un modo sintetizado, “las ventajas de la gamificación incluyen el aumento de la motivación y el compromiso de los estudiantes, facilitando así un aprendizaje más activo y participativo” (Bocanegra, 2020).

La gamificación, a pesar de sus beneficios en la motivación y el compromiso, también presenta desventajas importantes que deben ser consideradas. Soriano (1998) señala que uno de los riesgos asociados con la gamificación es la posibilidad de generar una dependencia excesiva a la recompensa, lo que podría disminuir la motivación intrínseca de los estudiantes. “Una de las desventajas de la gamificación es que puede llevar a una superficialidad en el aprendizaje, donde los estudiantes se enfocan más en las recompensas que en el contenido educativo” (Arduino, 2023) o “pueden desviar su atención de los objetivos educativos fundamentales” (García et al., 2020). Cuando las actividades están fuertemente vinculadas a recompensas externas, como puntos o premios, los estudiantes pueden perder el interés en el aprendizaje por sí mismo y enfocarse únicamente en obtener la recompensa. Además, Vintimilla (2015) advierte de que la gamificación puede desvirtuar la autenticidad de las actividades, al convertirlas en un juego. Esto puede llevar a una percepción reducida de la importancia y relevancia de las tareas, especialmente si los estudiantes perciben que las actividades están diseñadas principalmente para entretener en lugar de promover un aprendizaje significativo. Turrillas (2016) destaca que la implementación efectiva de la gamificación requiere un equilibrio delicado entre la diversión y el rigor académico. Es crucial que los elementos de juego se integren de manera coherente y complementaria con los objetivos de

aprendizaje y los estándares académicos, de lo contrario, la gamificación puede desviar el foco del contenido educativo importante. Por último, Rincón-Flores (2020) menciona que la gamificación puede generar una competencia excesiva entre los estudiantes, lo que podría afectar negativamente el ambiente de aprendizaje. Si la gamificación se centra demasiado en la competencia y la comparación entre los alumnos, podría crear un ambiente poco colaborativo y aumentar el estrés y la ansiedad entre los estudiantes. En resumen, aunque la gamificación ofrece numerosos beneficios para el proceso de aprendizaje, es importante abordar estas desventajas potenciales y diseñar estrategias de gamificación que minimicen estos riesgos y promuevan un entorno educativo positivo y efectivo.

2.3.3. Herramientas de gamificación en el aula

El uso de herramientas de gamificación en el aula ha sido demostrado repetidamente como un medio efectivo para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes (Fernández-Río & Flores, 2019). Al integrar elementos de juego en las actividades de aprendizaje, los educadores pueden captar eficazmente el interés de los estudiantes y fomentar su participación activa en el proceso de aprendizaje. Además, “las herramientas de gamificación, como puntos, tablas de clasificación y recompensas, pueden transformar el aprendizaje tradicional en una experiencia interactiva y motivadora” (Fink, 2014). García-Rodríguez (2021) también apoya esta idea y añade que dichas herramientas “pueden reforzar significativamente la comprensión y el interés de los estudiantes en el bloque de Geometría”. Este enfoque ha demostrado ser especialmente efectivo en el campo de la Gestión de Operaciones (Fernández-Río & Flores, 2019), donde conceptos y procesos complejos pueden hacerse más accesibles y atractivos a través de experiencias de aprendizaje gamificadas.

En la propuesta didáctica se destacan tres herramientas digitales de gamificación cuyo principal objetivo es fomentar un ambiente competitivo sano por quién sabe más. De este modo, gracias a estos recursos, los estudiantes ven el aprendizaje de una manera completamente distinta y permite que nuestro abanico de posibilidades se abra mucho más.



En primer lugar, se presenta Geogebra como un software de geometría dinámica con la posibilidad de trabajar numerosos ejercicios relacionados con figuras planas a través de juegos interactivos. Por otra parte, las dos herramientas restantes son Kahoot! y Quizizz, dos plataformas que permiten la creación de cuestionarios para, posteriormente, que los estudiantes pueda competir a tiempo real por conseguir la máxima puntuación posible.



3. Marco práctico

Durante este tercer apartado del TFM se desarrollará la propuesta didáctica, dividida en objetivos, competencias, saberes básicos, metodología, las sesiones que la componen y su temporalización y el proceso de evaluación.

3.1. Contextualización

El Decreto 107/2022 del Consell, el cual regula la ESO en la Comunidad Valenciana, establece que se debe proporcionar a los estudiantes una formación integral con la cual puedan desarrollar competencias tanto académicas como sociales y personales. En esta dirección, en el área de las Matemáticas, uno de los principales objetivos que se desean alcanzar es el refuerzo del conocimiento del saber básico detallado en el mencionado currículo sobre figuras planas, además de sus propiedades y características. Gracias a esto, se puede facilitar, entre otros, el desarrollo de la visión espacial y geométrica. Para llevar a cabo esta función, se implementará la metodología de gamificación, la cual se presenta como una estrategia didáctica innovadora que puede ser de gran utilidad para elevar la motivación intrínseca y el interés hacia las Matemáticas por parte de los estudiantes, facilitando así el aprendizaje significativo de dichos saberes.

3.2. Intervención en el aula

3.2.1. Objetivos

Para el diseño de esta propuesta pedagógica se han establecido los siguientes objetivos:

1. Reforzar el conocimiento y la comprensión de las figuras planas y sus propiedades.
2. Desarrollar habilidades para identificar y clasificar diferentes tipos de figuras planas.
3. Fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas geométricos.
4. Incrementar la motivación y el interés de los estudiantes mediante actividades lúdicas.

5. Promover el trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes.

Se desea que los estudiantes alcancen dichos objetivos con la ayuda del docente y siendo su función principal la de guía en el proceso de enseñanza y aprendizaje

3.2.2. Competencias clave y específicas

A continuación, se dividen las competencias, extraídas directamente del Decreto 107/2022 del Consell, el cual regula la ESO en la Comunidad Valenciana, en claves y específicas:

Competencias clave:

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. (STEM)
- Competencia de aprender a aprender. (CAA)
- Competencia digital. (CD)
- Competencias sociales y cívicas. (CCSC)
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor. (CEE)

Competencias específicas:

- Identificar y describir figuras planas y sus propiedades.
- Utilizar el razonamiento lógico para resolver problemas geométricos.
- Aplicar conocimientos sobre geometría en situaciones de la vida cotidiana.

3.2.3. Saberes básicos

Los saberes básicos que se van a trabajar, extraídos también del currículo, son los siguientes:

- Figuras planas: circunferencias, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares. Elementos básicos de la geometría del plano.
- Ángulos en el sistema sexagesimal. Relaciones básicas entre sí.
- Programas informáticos de geometría dinámica.

- Geometría en contexto real (arte, ciencia, ingeniería, vida diaria). Contribución de la humanidad al desarrollo de la geometría y a sus aplicaciones, incorporando la perspectiva de género.
- Autonomía, tolerancia ante el error asociado al pensamiento computacional. Mejoras a través del ensayo y error.
- Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias.

3.2.4. Metodología

La metodología, como ya se ha mencionado, se basa en la gamificación, integrando elementos de juego en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta estrategia metodológica incluye, en primer lugar, juegos digitales y aplicaciones interactivas como Kahoot!, Geogebra y Quizizz. En segundo lugar, retos y competiciones a través de problemas sobre geometría. Además, también se trabajarán proyectos mediante el diseño y creación de figuras planas utilizando herramientas digitales. Por último, se realizará una evaluación formativa con cuestionarios y juegos interactivos para una evaluación continua.

Además de esta primera metodología, la cual hace el papel de protagonista en la propuesta pedagógica, intervienen también otras estrategias metodológicas que nos ayudan a complementar la gamificación. Estas son:

- Instrucción directa: en determinadas sesiones se requiere de una explicación previa de los saberes básicos.
- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): los estudiantes realizarán un proyecto en varias sesiones donde se reúnan los conocimientos adquiridos.
- Aprendizaje colaborativo: los estudiantes trabajaran en grupos en varias sesiones.

3.2.5. Temporalización

La intervención ha sido diseñada considerando el número de horas semanales que la normativa vigente establece para la materia de Matemáticas. Por lo tanto, contamos con un total de 4 sesiones por semana.

Esta propuesta consta de un total de 12 sesiones de 55 minutos cada una, es decir, un total de 3 semanas. De manera resumida, se detallan a continuación el reparto de las sesiones en semanas y grupos y una breve descripción de estas.

Semana 1

1. Introducción, identificación de conocimientos previos y repaso de figuras planas básicas.
 - Sesión 1: Introducción a la gamificación y las diferentes herramientas digitales a utilizar e identificación de conocimientos previos. Explicación de los objetivos y la metodología.
 - Sesión 2: Repaso de figuras planas básicas (círculo, triángulo, cuadrado, rectángulo). Actividad interactiva con Geogebra.

2. Triángulos, cuadriláteros y circunferencias.
 - Sesión 3: Propiedades y clasificación de triángulos. Juegos de preguntas y respuestas en Kahoot!.
 - Sesión 4: Propiedades y clasificación de cuadriláteros y circunferencias. Competición por equipos de resolución de problemas.

Semana 2

3. Polígonos regulares e irregulares.
 - Sesión 5: Identificación y clasificación de polígonos regulares. Actividad interactiva con Quizizz.
 - Sesión 6: Identificación y clasificación de polígonos irregulares. Proyecto colaborativo: diseño de polígonos con Geogebra.



4. Perímetro y área de figuras planas.

- Sesión 7: Cálculo del perímetro de figuras planas. Actividad de resolución de problemas por equipos.
- Sesión 8: Cálculo del área de figuras planas. Juego de desafíos matemáticos con Kahoot!.

Semana 3

5. Proyectos colaborativos.

- Sesión 9: Diseño y creación de figuras planas utilizando herramientas digitales. Trabajo por equipos.
- Sesión 10: Continuación de los proyectos colaborativos. Presentación preliminar de los trabajos.

6. Presentación de proyectos y evaluación final.

- Sesión 11: Presentación final de los proyectos. Evaluación de los trabajos.
- Sesión 12: Repaso general de figuras planas y evaluación final mediante prueba escrita y/o digital.

A continuación, mediante tablas, se detallarán las sesiones con su respectiva descripción, el objetivo a alcanzar, la tarea que se trabajará y la relación de esta con los elementos del currículo.

Sesión 1	
Descripción: Presentación de la metodología de gamificación y de las herramientas digitales que se utilizarán (Kahoot!, Geogebra, Quizizz).	
Objetivo: Familiarizar a los estudiantes con las herramientas y explicar los objetivos a alcanzar con el resto de las sesiones.	
Tarea/actividad: Se realizará un breve cuestionario en Kahoot! (véase Anexo 1) sobre sus conocimientos previos de figuras planas.	
C. Clave: STEM CD	Saberes básicos: Figuras planas: círculo, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares. Elementos básicos de la geometría del plano. Ángulos en el sistema sexagesimal. Relaciones básicas entre sí. Autonomía, tolerancia ante el error. Mejoras a través del ensayo y error.
Metodologías: Gamificación	Materiales: Dispositivos digitales

Tabla 1: Sesión 1. Fuente: elaboración propia.

Sesión 2	
Descripción: Repaso interactivo de figuras planas básicas (círculo, triángulo, cuadrado, rectángulo) utilizando Geogebra.	
Objetivo: Reforzar el conocimiento de figuras planas y sus propiedades.	
Tarea/actividad: Completar ejercicios en Geogebra (véase Anexo 2) y compartir los resultados.	
C. Clave: STEM CD	Saberes básicos: Figuras planas: circunferencias, triángulos y cuadriláteros. Elementos básicos de la geometría del plano.

CAA	Ángulos en el sistema sexagesimal. Relaciones básicas entre sí. Programas informáticos de geometría dinámica. Autonomía, tolerancia ante el error. Mejoras a través del ensayo y error. Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias.	
Metodologías:	Materiales:	
Gamificación	Dispositivos digitales	

Tabla 2: Sesión 2. Fuente: elaboración propia.

Sesión 3		
Descripción: Explicación teórica de los tipos de triángulos (equiláteros, isósceles, escaleno) y sus propiedades.		
Objetivo: Identificar y clasificar diferentes tipos de triángulos.		
Tarea/actividad: Kahoot! (véase Anexo 3) sobre clasificación y propiedades de triángulos. Resolver problemas relacionados con triángulos por equipos.		
C. Clave:	Saberes básicos:	
STEM	Figuras planas: triángulos. Elementos básicos de la geometría del plano.	
CAA	Ángulos en el sistema sexagesimal.	
CCSC	Autonomía, tolerancia ante el error. Mejoras a través del ensayo y error.	
CD	Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias.	
Metodologías:	Materiales:	
Gamificación	Dispositivos digitales	
Aprendizaje colaborativo	Colección de problemas	
Instrucción directa		

Tabla 3: Sesión 3. Fuente: elaboración propia.

Sesión 4	
Descripción: Explicación teórica de los tipos de cuadriláteros (cuadrado, rectángulo, rombo, paralelogramo, trapecio) y sus propiedades.	
Objetivo: Identificar y clasificar diferentes tipos de cuadriláteros.	
Tarea/actividad: Resolución de problemas por equipos sobre clasificación de cuadriláteros. Realización de un proyecto corto donde se creen y clasifiquen cuadriláteros usando Geogebra (véase Anexo 4).	
C. Clave: STEM CAA CCSC CD CEE	Saberes básicos: Figuras planas: cuadriláteros. Elementos básicos de la geometría del plano. Ángulos en el sistema sexagesimal. Programas informáticos de geometría dinámica. Autonomía, tolerancia ante el error. Mejoras a través del ensayo y error. Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias.
Metodologías: Gamificación Aprendizaje colaborativo Instrucción directa ABP	Materiales: Dispositivos digitales Colección de problemas

Tabla 4: Sesión 4. Fuente: elaboración propia.

Sesión 5
Descripción: Explicación teórica sobre polígonos regulares y sus características.
Objetivo: Identificar y clasificar polígonos regulares.
Tarea/actividad: Quizizz (véase Anexo 5) sobre identificación y clasificación de polígonos regulares. Dibujar y clasificar diferentes polígonos regulares en Geogebra.

C. Clave: STEM CAA CD	Saberes básicos: Figuras planas: polígonos regulares Elementos básicos de la geometría del plano. Ángulos en el sistema sexagesimal. Programas informáticos de geometría dinámica. Autonomía, tolerancia ante el error. Mejoras a través del ensayo y error. Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias.
Metodologías: Gamificación Instrucción directa	Materiales: Dispositivos digitales

Tabla 5: Sesión 5. Fuente: elaboración propia.

Sesión 6	
Descripción: Explicación teórica sobre polígonos irregulares y sus características.	
Objetivo: Identificar y clasificar polígonos irregulares.	
Tarea/actividad: Diseño y creación de polígonos irregulares en Geogebra por equipos. Presentar dichos diseños al resto de la clase.	
C. Clave: STEM CAA CCSC CD	Saberes básicos: Figuras planas: polígonos irregulares. Elementos básicos de la geometría del plano. Ángulos en el sistema sexagesimal. Programas informáticos de geometría dinámica. Autonomía, tolerancia ante el error. Mejoras a través del ensayo y error. Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias.
Metodologías: Gamificación	Materiales: Dispositivos digitales

Aprendizaje colaborativo	
Instrucción directa	

Tabla 6: Sesión 6. Fuente: elaboración propia.

Sesión 7	
Descripción: Explicación y ejercicios prácticos sobre el cálculo del perímetro de diferentes figuras planas.	
Objetivo: Calcular el perímetro de diferentes figuras planas.	
Tarea/actividad: Competición de resolver problemas por equipos sobre cálculo de perímetros. Completar un cuestionario interactivo en Kahoot! (véase Anexo 6) sobre perímetros.	
C. Clave: STEM CAA CCSC CD	Saberes básicos: Figuras planas: circunferencias, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares. Elementos básicos de la geometría del plano. Autonomía, tolerancia ante el error. Mejoras a través del ensayo y error. Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias.
Metodologías: Gamificación Aprendizaje colaborativo Instrucción directa	Materiales: Dispositivos digitales Colección de problemas

Tabla 7: Sesión 7. Fuente: elaboración propia.

Sesión 8	
Descripción: Explicación y ejercicios prácticos sobre el cálculo del área de diferentes figuras planas.	
Objetivo: Calcular el área de diferentes figuras planas.	
Tarea/actividad: Desafíos matemáticos en Kahoot! (véase Anexo 7) sobre el cálculo de áreas. Resolver problemas geométricos sobre áreas por equipos.	
C. Clave: STEM CAA CCSC CD	Saberes básicos: Figuras planas: circunferencias, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares. Elementos básicos de la geometría del plano. Autonomía, tolerancia ante el error. Mejoras a través del ensayo y error. Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias.
Metodologías: Gamificación Aprendizaje colaborativo Instrucción directa	Materiales: Dispositivos digitales Colección de problemas

Tabla 8: Sesión 8. Fuente: elaboración propia.

Sesión 9	
Descripción: Inicio de proyectos colaborativos donde los estudiantes diseñan y crean figuras planas utilizando herramientas digitales.	
Objetivo: Aplicar conocimientos geométricos en un proyecto práctico.	
Tarea/actividad: Formación de equipos para distribuir tareas y planificar el proyecto. Avanzar en el diseño y creación de figuras planas.	

C. Clave: STEM CAA CCSC CD CEE	Saberes básicos: Figuras planas: circunferencias, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares. Elementos básicos de la geometría del plano. Ángulos en el sistema sexagesimal. Programas informáticos de geometría dinámica. Geometría en contexto real (arte, ciencia, ingeniería, vida diaria). Contribución de la humanidad al desarrollo de la geometría y a sus aplicaciones, incorporando la perspectiva de género. Autonomía, tolerancia ante el error. Mejoras a través del ensayo y error. Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias.
Metodologías: Aprendizaje colaborativo ABP	Materiales: Dispositivos digitales

Tabla 9: Sesión 9. Fuente: elaboración propia.

Sesión 10	
Descripción: Continuación y finalización de los proyectos colaborativos.	
Objetivo: Refinar y completar los proyectos colaborativos.	
Tarea/actividad: Cada equipo presentará su avance para que puedan recibir <i>feedback</i> . Preparar la presentación final del proyecto.	
C. Clave: STEM CAA CCSC CD CEE	Saberes básicos: Figuras planas: circunferencias, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares. Elementos básicos de la geometría del plano. Ángulos en el sistema sexagesimal. Programas informáticos de geometría dinámica.

	<p>Geometría en contexto real (arte, ciencia, ingeniería, vida diaria). Contribución de la humanidad al desarrollo de la geometría y a sus aplicaciones, incorporando la perspectiva de género.</p> <p>Autonomía, tolerancia ante el error. Mejoras a través del ensayo y error.</p> <p>Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias.</p>
<p>Metodologías:</p> <p>Aprendizaje colaborativo</p> <p>ABP</p>	<p>Materiales:</p> <p>Dispositivos digitales</p>

Tabla 10: Sesión 10. Fuente: elaboración propia.



Sesión 11	
Descripción: Presentación final de los proyectos colaborativos.	
Objetivo: Evaluar la comprensión y aplicación de los conocimientos adquiridos.	
Tarea/actividad: Reflexión y autoevaluación del trabajo realizado.	
C. Clave: STEM CAA CCSC CD CEE	Saberes básicos: Figuras planas: circunferencias, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares. Elementos básicos de la geometría del plano. Ángulos en el sistema sexagesimal. Programas informáticos de geometría dinámica. Geometría en contexto real (arte, ciencia, ingeniería, vida diaria). Contribución de la humanidad al desarrollo de la geometría y a sus aplicaciones, incorporando la perspectiva de género. Autonomía, tolerancia ante el error. Mejoras a través del ensayo y error. Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias.
Metodologías: Aprendizaje colaborativo ABP	Materiales: Dispositivos digitales

Tabla 11: Sesión 11. Fuente: elaboración propia.

Sesión 12
Descripción: Realización de una prueba escrita que incluya problemas y ejercicios sobre figuras planas.
Objetivo: Evaluar el conocimiento y la comprensión de las figuras planas.

Tarea/actividad: Prueba final.	
C. Clave: STEM CAA	Saberes básicos: Figuras planas: circunferencias, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares. Elementos básicos de la geometría del plano. Ángulos en el sistema sexagesimal. Autonomía, tolerancia ante el error. Mejoras a través del ensayo y error. Perseverancia y flexibilidad en el cambio de estrategias.
Metodologías: Aprendizaje significativo	Materiales: Prueba escrita

Tabla 12: Sesión 12. Fuente: elaboración propia.

3.2.6. Evaluación

La evaluación de esta propuesta didáctica tiene como eje tres componentes principales: evaluación continua, evaluación del proyecto y la evaluación final a través de la prueba escrita.

Para la evaluación continua, se valora la participación activa durante las sesiones, la colaboración y trabajo en equipo y el progreso en la comprensión y aplicación de los saberes básicos. La herramienta que se utilizará para llevar a cabo esta primera parte de la evaluación es *ClassDojo*, una plataforma online que nos permite diseñar y personalizar personajes para así adjudicarles uno a cada estudiante. En esta plataforma, podemos sumar o restar cierta cantidad de puntos dependiendo el motivo. Por ejemplo, si un estudiante trabaja bien en equipo, es compañero y participa, podríamos sumarle 10 puntos, sin embargo, si no cumple estos criterios se le restarían 10 puntos. Otro ejemplo, si un estudiante gana una de las competiciones diseñadas sumaría 30 puntos.

De este modo, los estudiantes pueden ir acumulando puntos y competir por quedar primeros.

En cuanto a la evaluación de los proyectos, se valorará la creatividad y originalidad, la precisión en la creación de figuras, una buena presentación y la colaboración en grupo. Como se ha mencionado, también utilizaremos *ClassDojo* para el registro de los criterios. Por último, la prueba final se valorará sobre 100 puntos, los cuales también se sumarán a la plataforma *ClassDojo*.

Cada uno de estos ejes que se han mencionado tienen una puntuación máxima de 100 puntos. Para calcular la nota numérica sobre 10, *ClassDojo* nos permite separar la cantidad de puntos en tres bloques: actitud (20%), proyecto (45%) y prueba escrita (35%). De este modo, podemos calcular la calificación del alumnado a través de la media ponderada correspondiente.

Como ejemplo, se puede suponer que un estudiante tiene un total de 176 puntos de los cuales 56 son de actitud, 39 son del examen y 81 del proyecto. Así pues, si se quiere saber la nota se haría de la siguiente manera: $(56 \cdot 0'2) + (39 \cdot 0'35) + (81 \cdot 0'45) = 61'3$ puntos sobre 100 o 6'13 sobre 10.

4. Conclusiones

Para concluir este TFM, se ha podido observar una propuesta didáctica basada en gamificación para el refuerzo del aprendizaje de las figuras planas en estudiantes de 1º de ESO. Mediante una revisión bibliográfica y el diseño de las diferentes sesiones, se han podido responder las diferentes hipótesis planteadas previamente a la elaboración del TFM.

La revisión bibliográfica y el diseño de la propuesta didáctica sugieren, entre otras cosas, que la gamificación tiene el potencial de ser una herramienta lo suficientemente eficaz como para aumentar de modo considerable la motivación y la participación activa del alumnado en el área de Matemáticas. Con la implementación de la propuesta mencionada, se espera que también aumente el rendimiento académico y que se fomente el trabajo colaborativo mediante un aprendizaje más dinámico y atractivo.

Respondiendo pues a las hipótesis mencionadas, en primer lugar, es conveniente hablar de la eficacia de la gamificación en la ESO. Esta metodología resulta interesante para los primeros cursos de la ESO, sin embargo, su efectividad puede verse reducida en niveles más altos.

En cuanto a la complementariedad de la metodología, se ha subrayado la importancia de acompañar a esta con otras metodologías como el ABP para potenciar su efectividad.

Hablando de la aplicación de esta metodología en el área de Matemáticas se ha podido concluir que, especialmente en el bloque de geometría, esta metodología resulta adecuada debido al carácter visual y manipulativo que presenta dicha área.

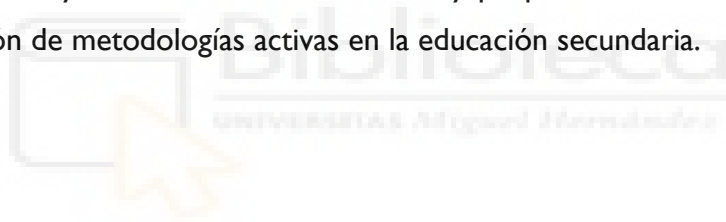
Cerrando las hipótesis, aunque durante la gran mayoría de sesiones se trabaja a través de la gamificación, su uso intermitente puede ser más que suficiente.

A pesar de que la gamificación presenta numerosas ventajas, es importante destacara las deficiencias que puede presentar y que recomendaciones se podrían hacer para futuros docentes. Dado que la propuesta no se ha podido llevar a cabo en un contexto real no ha sido posible probar las siguientes deficiencias y que, por lo tanto, son objetos de estudio en futuras investigaciones y propuestas.

En primer lugar, existe el riesgo de que el alumnado se centre más en las recompensas de los juegos que en el propio aprendizaje. Además, el mal uso de la gamificación puede disminuir la motivación intrínseca de los estudiantes.

Para reducir o evitar estas limitaciones, se recomienda que los elementos del juego estén integrados de manera coherente con los objetivos del aprendizaje. También es importante complementar la gamificación con otro tipo de estrategias metodológicas para ofrecer un aprendizaje más completo y equilibrado. Y, por último, implementar una evaluación continua que considere por igual el progreso académico como el desarrollo de habilidades sociales y colaboración con otras personas.

Finalmente, futuros trabajos deberían enfocarse en evaluar la efectividad de la gamificación en diferentes niveles educativos y áreas de conocimiento, así como su impacto a largo plazo en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes. Se espera que este TFM contribuya al conocimiento existente y proporcione una base sólida para la implementación de metodologías activas en la educación secundaria.



5. Referencias bibliográficas

- Arduino, G.A. (2023). Gamificar, una herramienta para crear puentes Pedagógicos en la Universidad. *Revista Abierta de Informática Aplicada*, (5), 32-49. doi.org/10.59471/raia202118
- Bocanegra Puerto, J. (2020). *Propuesta de aula sobre gamificación: exploradores de la geometría*. Universidad de Sevilla.
- Collados-Carretero, C. (2015). *Cómo enseñar la Geometría de las figuras planas en 1º de la ESO para facilitar su aprendizaje* [Master's thesis, Universidad Internacional de la Rioja]. Reunir: Repositorio Institucional de la Universidad Internacional de La Rioja. Disponible en: reunir.unir.net/handle/123456789/3296
- Decreto 107/2022, de 5 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Valenciana. *Diario Oficial de la Comunidad Valenciana*. Disponible en https://dogv.gva.es/datos/2022/08/05/pdf/2022_7895.pdf
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design to game-based learning: Six design heuristics. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 27(12), 672-689.
- Fernández-Rio, J., & Flores Aguilar, G. (2019). *Gamificando la Educación Física. De la teoría a la práctica en educación primaria y secundaria*. Universidad de Oviedo.
- Fink, J. (2014). Gamification for learning: How game-based elements can enhance education. *Journal of Digital Learning*, 11(1), 5-22.
- Fraguas-Sánchez, A. I., Serrano, D. R., & González-Burgos, E. (2022). Gamification tools in higher education: creation and implementation of an escape room methodology in the pharmacy classroom. *Education Sciences*, 12(11), 833. doi.org/10.3390/educsci12110833
- García, F. Y. H., Rangel, E. G. H., & Mera, N. A. G. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales* 22 (1), 62-75. Disponible en: ojs.urbe.edu/index.php/telos/article/view/3190

- García-Rodríguez, D. (2021). *Gamificación en las matemáticas de 2º de Educación Secundaria Obligatoria para reforzar el aprendizaje del bloque de Geometría* [Master's thesis, Universidad Internacional de La Rioja]. Reunir: Repositorio Institucional de la Universidad Internacional de La Rioja. Disponible en: reunir.unir.net/handle/123456789/12927
- Gnecco, M. L. (2018). Gamificación: aumentar el interés en el estudiante. En *34 Congreso Nacional ADENAG*.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Järvinen, J. (2014). Exploring the motivational effects of gamification in education and training. *Computers & Education*, (71), 155-166.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Montesinos, J.L. (2010). *Historia de las Matemáticas en la enseñanza Secundaria*. Madrid: Síntesis.
- Orozco, A. (2018). Gamification: A new approach to teaching and learning. *International Journal of Educational Technology and Learning*, 5(1), 1-10. doi.org/10.20448/2003.51.1.10
- Pérez-López, I.J., & Navarro-Mateos, C. (2022). Gamificación: lo que es no es siempre lo que ves. *Sinéctica*, (59), e1414. [doi.org/10.31391/s2007-7033\(2022\)0059-002](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2022)0059-002)
- Ramos, L. C. L., Casillas, S. F., & Rábago, A. R. (2021). Gamificación: una estrategia de enseñanza de las matemáticas en secundaria. *EDUCATECONCIENCIA*, 29(Esp.), 124-146.
- Real Academia Española. (2014). Geometría. *Diccionario de la lengua española* (23ª ed.). Recuperado de <https://dle.rae.es/>
- Rincón-Flores, E. (2020). Gamificación en la educación superior. *Innovando la educación en tecnología. Actas del II Congreso Internacional de Ingeniería de Sistemas*, 25-36. doi.org/10.26439/ciis2019.5497
- Soriano, C. (1998). *Motivación y aprendizaje mediado por ordenador*. Gedisa.
- Turrillas, P. (2016). Gamificación y educación: Claves para el diseño de experiencias de aprendizaje gamificadas. *RIED. Revista de Investigaciones en Educación*, 19(1), 137-155. doi.org/10.5944/ried.19.1.14453



- Villalba, S. M. (2016). Reseña "Gamificación: Como motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula". *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología y Educativa*, (55), a332. doi.org/10.21556/EDUTECH.2016.55.705
- Vintimilla, J. A. (2015). Gamificación y aprendizaje: Una revisión sistemática de la literatura. *RIED. Revista de Investigaciones en Educación*, 18(2), 119-144.



Anexos

Anexo I. Kahoot! introductorio

(<https://embed.kahoot.it/d4885f31-45ae-4244-b5aa-20bddfb1fec0>)



Imagen I. Kahoot! figuras planas. Autor: Alberto Verdugo

Anexo 2. Figuras planas básicas en Geogebra

- Actividad 1. Polígonos y circunferencias
(<https://www.geogebra.org/m/Z9hwaHeV#material/z6xusrhz>)

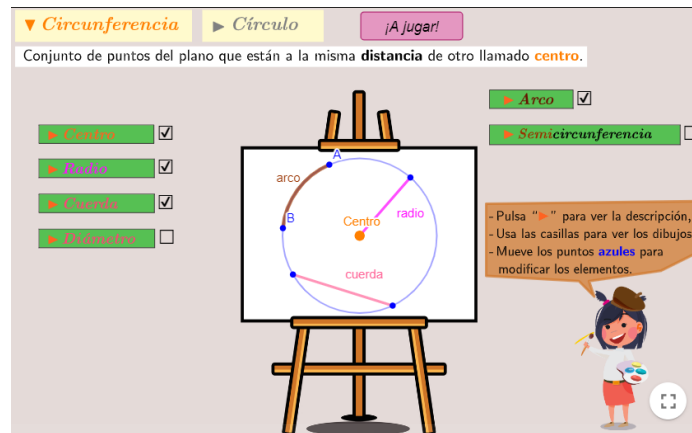


Imagen 2. Polígonos y circunferencias Geogebra. Autor: Javier Cayetano Rodríguez

- Actividad 2. Jugamos con los triángulos
(<https://www.geogebra.org/m/kZEdk8jV#material/rywpw5eb>)

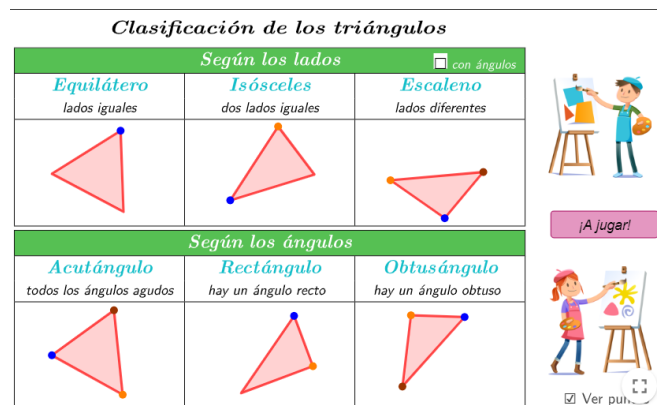


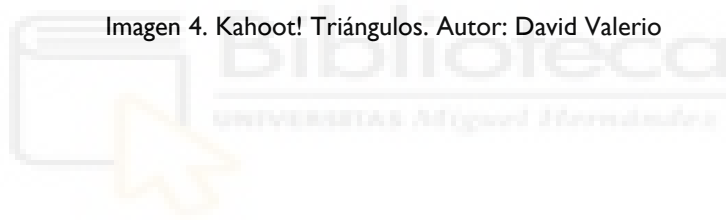
Imagen 3. Triángulos Geogebra. Autor: Javier Cayetano Rodríguez

Anexo 3. Kahoot! triángulos

(<https://kahoot.it/challenge/?quiz-id=ecd8b8a2-f1d4-42f3-af1c-f58fef10b592&single-player=true>)



Imagen 4. Kahoot! Triángulos. Autor: David Valerio



Anexo 4. Cuadriláteros Geogebra

(<https://www.geogebra.org/m/kZEdk8jV#material/anq8f392>)

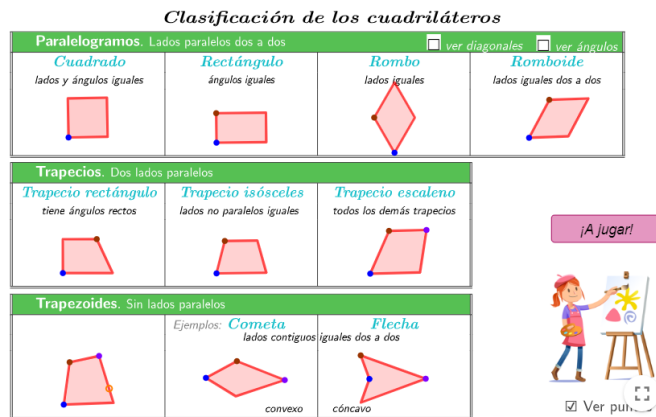


Imagen 5. Cuadriláteros. Geogebra. Autor: Javier Cayetano Rodríguez

Anexo 5. Quizizz polígonos regulares

(<https://quizizz.com/admin/activity/classic/66549b5663bf11179af747a0>)

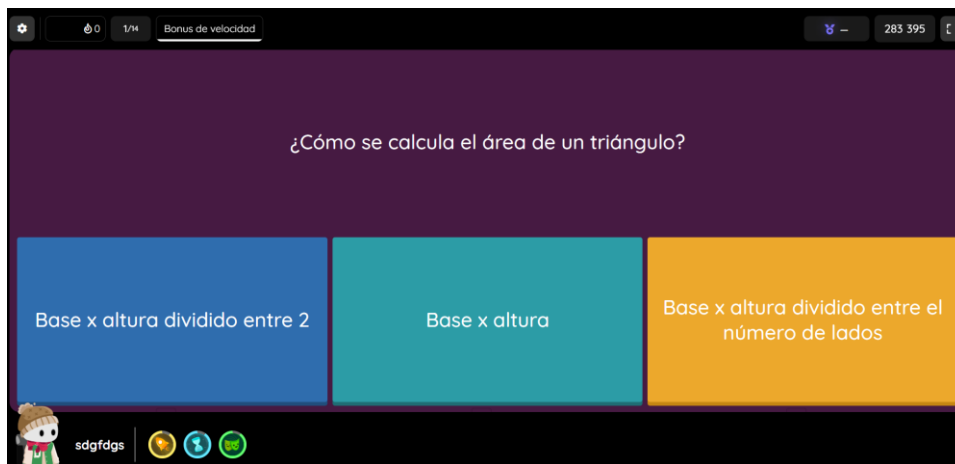


Imagen 6. Quizizz regulares. Autor: Lucía Garau

Anexo 6. Kahoot! perímetros

(<https://kahoot.it/challenge/?quiz-id=ecbbeef-0884-4ba3-9cf1-6d907dd2b692&single-player=true>)

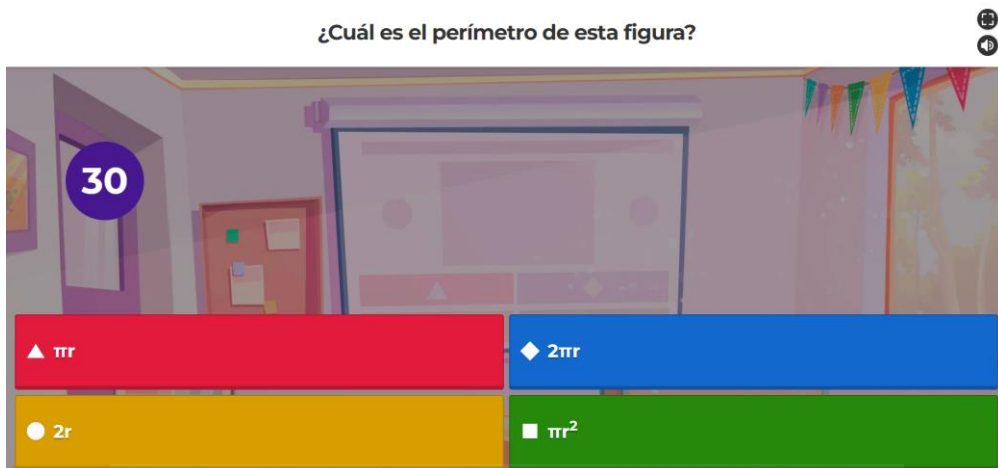


Imagen 7. Kahoot! perímetros. Autor: José María

Anexo 7. Kahoot! áreas

(<https://kahoot.it/challenge/?quiz-id=ecbbeef-0884-4ba3-9cf1-6d907dd2b692&single-player=true>)

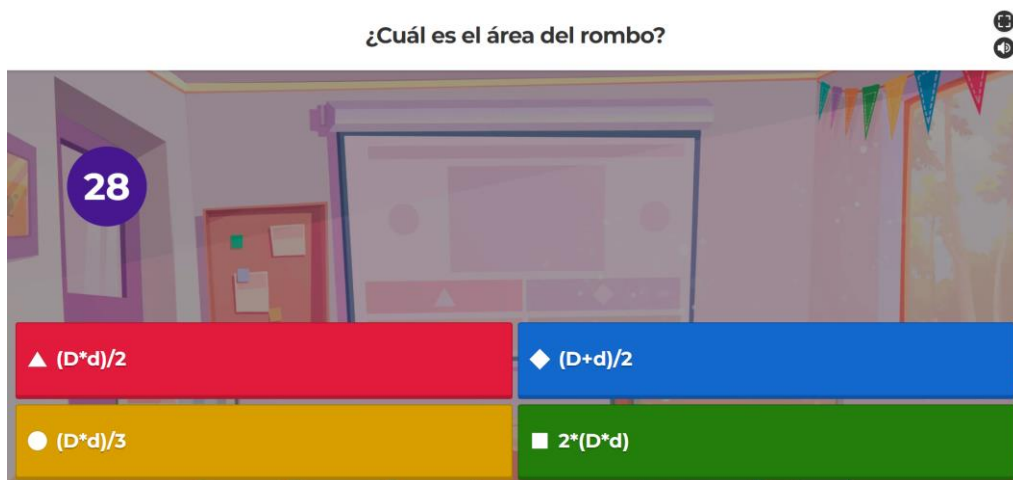


Imagen 8. Kahoot! áreas. Autor: José María

