

TRABAJO DE FIN DE GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

**El pensamiento computacional y la gamificación
para la enseñanza de la Geometría.**

Modalidad: Propuesta de innovación

Curso académico 2023-2024

Convocatoria: Mayo

Autora: Zaira Sánchez Camacho

Tutor: Sergio Alexander Hernández Hernández

AGRADECIMIENTOS

A mi padre por siempre hacerme ver el lado positivo de las cosas incluso cuando me resultaba imposible.

A mi madre por siempre darme la oportunidad de estudiar lo que quería, por sacrificarse por mí y por apoyarme y ser sincera conmigo en todo momento. Gracias por hacer que esto sea posible.

A mi hermano Kevin por siempre ponerme los pies en la tierra y quererme incondicionalmente.

A mi abuela y a mi abuelo por ser mis mayores fans y emocionarse con cada etapa educativa que supero.

A mi familia materna por siempre confiar y sacar lo mejor de mí.

A mi amigo Pablo, por ser mi alma gemela y nunca separarse de mi lado incluso cuando los tiempos eran difíciles.

A mis amigas Claudia, Tania y Yariza por estar en todas las etapas de mi vida y no fallarme nunca.

A mi amigo Sergio por escucharme hablar horas y horas de un mismo tema.

A mis amigas María, Cristina y Paula, porque tienen que aguantar mis horarios y aún así siempre tienen ganas de que les cuente mi vida.

A Abraham, por hacerme reír todos los días y ayudarme sin pedir nada a cambio.

A mis amigos de la universidad: Esther, Paula, Adriana, Javier Hernández, Manuel y Karla por hacerme las clases mucho más amenas y menos agobiantes.

Los quiero, gracias por todo.

RESUMEN Y ABSTRACT. PALABRAS CLAVE Y KEYWORDS

Resumen

En este trabajo de Fin de Grado se expone un proyecto de innovación que aborda la integración del pensamiento computacional y la gamificación en la educación en el aprendizaje de la geometría, proponiendo como producto final un escape room geométrico desarrollado con Scratch. Esta propuesta se centra en el aprendizaje de la geometría a través de metodologías a través del juego, adaptadas a los cursos de 5º y 6º de Primaria. Por un lado, el pensamiento computacional se enfoca en fomentar las habilidades de abstracción, la descomposición de problemas y reconocimiento de patrones cruciales para el desarrollo de las competencias en áreas STEM. Por otro lado, la gamificación se manifiesta como la aplicación de elementos propios del juego en un contexto no lúdico, como es una clase de geometría para mejorar la motivación y el compromiso del alumnado; utilizando el escape room como una propuesta de innovación que se desarrolla en un entorno de programación visual, realizado con herramientas TIC como el Scratch, recurso para la programación infantil. De esta manera, en el desarrollo de este trabajo se define el pensamiento computacional, la gamificación y las competencias STEM y cómo aplicarlo para conseguir los resultados en un aula de primaria de tercer ciclo.

Palabras clave: Pensamiento computacional, gamificación, STEAM, geometría y Educación Primaria

Abstract:

This Final Degree Project presents an innovation project that addresses the integration of computational thinking and gamification in geometry learning education, proposing as a final product a geometric escape room developed with Scratch. This proposal focuses on learning geometry through game-based methodologies, adapted to 5th and 6th grade primary school courses. On the one hand, computational thinking focuses on promoting abstraction skills, problem decomposition and pattern recognition crucial for the development of competencies in STEM areas. On the other hand, gamification manifests itself as the application of game elements in a non-playful context, such as a geometry class to improve the motivation and commitment of students; using the escape room as an innovation proposal that is developed in a visual programming environment, carried out with ICT tools such as Scratch, a resource for children's programming. In this way, in the development of this work, computational

thinking, gamification and STEM competencies are defined and how to apply them to achieve results in a third cycle primary classroom.

Key words: Computational thinking, gamification, STEAM, geometry, Primary Education.

ÍNDICE

1. Introducción.....	6
2. Justificación teórica.....	7
3. Objetivos de la propuesta.....	9
4. Metodología.....	10
5. Propuesta metodológica.....	12
6. Evaluación de la propuesta.....	18
7. Conclusiones.....	19
8. Referencias bibliográficas.....	21
9. Anexos.....	23

1. INTRODUCCIÓN

El mundo contemporáneo demanda una educación que vaya más allá de la simple transmisión de conocimientos; se necesita fomentar habilidades que preparen a los estudiantes para enfrentar desafíos complejos y dinámicos. En este contexto, el pensamiento computacional, la gamificación y el enfoque en habilidades STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) se han convertido en pilares fundamentales para una enseñanza efectiva y moderna. Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) describe una propuesta didáctica para el aprendizaje de la geometría en la educación primaria, integrando estos tres elementos esenciales.

Este trabajo de fin de grado tiene siete apartados aparte de la introducción. En el apartado de justificación teórica se encuentra la revisión bibliográfica que explica la base teórica y la relevancia del estudio, fundamentando la investigación en el contexto de lo que ya se ha publicado sobre el tema, en este caso la gamificación y el pensamiento computacional para la enseñanza de la geometría. En los apartados de los objetivos describo el objetivo principal y específicos en base a la propuesta, motivados por la observación que realicé cursando la asignatura del Prácticum I ya que percibí que muchos de los métodos de enseñanza que se llevan a cabo hoy en día en las aulas siguen siendo anticuados y obsoletos, basados en una técnica de memorización y exámenes con notas finales que hacen que el alumnado se aburra y no consiga interiorizar los conceptos que se pretenden transmitir. Al hacerse uso de este tipo de enseñanza que a día de hoy se queda obsoleto, no se consigue el aprendizaje significativo que se pretende enseñar, es por eso que he decidido realizar esta propuesta de innovación que se desarrolla en base a la asignatura de matemáticas, ya que por lo visto y experimentado en el periodo de prácticas, es la asignatura que más apatía causa en el alumnado.

En la metodología describo brevemente cómo se llevará a cabo la propuesta, teniendo en cuenta la propia metodología que se usa en la misma, los agrupamientos, las temporalizaciones y las medidas de apoyo que se usan. Luego se encontrará el apartado de la propuesta que es donde describo una serie de actividades gamificadas en las que se adaptan concursos de televisión al área de las matemáticas, por ejemplo programas como “Ahora caigo”, “La ruleta de la fortuna” y “¿Quién quiere ser millonario?”. En los siguientes apartados se menciona cómo se van a evaluar las actividades de la propuesta y una evaluación general de la misma, teniendo en cuenta los posibles obstáculos y facilidades de

las actividades y cómo podremos saber si estas tienen éxito entre el alumnado o por el contrario no las tienen.

Posteriormente encontramos el apartado de las conclusiones del trabajo, donde enumero si se han podido cumplir los objetivos específicos propuestos en apartados anteriores, mencionando también los recursos que se han utilizado en la propuesta y cómo podrían beneficiar a la misma. Finalmente concluyo con las referencias bibliográficas de las citas a lo largo del apartado de la justificación teórica y los anexos, donde se ubican los links y recursos utilizados en la propuesta, tanto recursos de evaluación como los recursos necesarios para las actividades.

2. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Hoy en día existen numerosos centros educativos que pretenden implementar posturas cada vez más innovadoras con decisiones metodológicas que hacen necesaria una renovación en la didáctica de la matemática. A pesar de las investigaciones que aportan datos positivos sobre las nuevas metodologías de trabajo, recursos didácticos y los grupos cooperativos entre otras disciplinas, son estrategias de enseñanza que no llegan a implementarse del todo en los centros educativos. Esto ocurre en parte a las creencias docentes que siguen valorando en gran medida la memorización de conceptos para poder evaluar los contenidos.

En el aprendizaje de las matemáticas en específico existe una gran desmotivación por parte del alumnado de Primaria, que sólo aumenta una vez llegan a la secundaria Pedraza (2013). En un informe la UNESCO (2013), se informa que el bajo rendimiento académico o escolar (BRA-E), es un trastorno que se define desde la fisiopatología médica como el inadecuado desempeño académico, personal y social de un estudiante, manifestado por dificultades para afrontar los retos que le plantean las diferentes áreas de estudio y su principal síntoma es la desmotivación que conlleva a la apatía por sus deberes y las consecuencias más frecuentes son la repetencia y deserción institucional.

Con el fin de realizar una propuesta que reconduzca esta situación, me he hecho algunas preguntas y revisado la literatura publicada. La primera de ella es: ¿qué es la gamificación?

Según Ayén (2017) la gamificación se define como el empleo de mecánicas propias del juego en entornos y espacios no lúdicos. En términos escolares se utiliza con el fin de enseñar y aprender unos contenidos teóricos generando en el alumnado emociones y sentimientos típicos del juego. Sevillano y Cano (2022) por su parte expone que la gamificación no es una metodología como tal, sino que es un recurso que podemos conectar y vincular en propuestas

metodológicas como el enfoque del aprendizaje basado en retos, en problemas o la la clase invertida, etc. Por otra parte, Teixes (2019), en su libro *Gamificación, motivar jugando* explica el uso de la gamificación con el objetivo de cumplimentar unos fines específicos, generando un 8 cambio en la motivación y el comportamiento del alumnado. Además, comenta que, para poder adaptarla a otros ámbitos, se utilizan los elementos más atrayentes del juego. Con la gamificación se puede orientar la motivación del estudiante para que consiga el objetivo que pretendemos conseguir.

A raíz de estas definiciones podemos entender que la gamificación es un método didáctico para captar la atención del alumnado a la hora de realizar actividades, usando elementos y técnicas de los juegos en contextos no lúdicos que generan motivación y compromiso.

Otra pregunta es: ¿Se deben integrar los recursos tecnológicos en el aula?. Como clarifica Quicios (2022): Los estudiantes del siglo XXI son niños con mentalidades y habilidades digitales más que analógicas. Son niños que están siendo educados y formados, principalmente, por profesionales a los que en su adolescencia y juventud se les enseñó el manejo de softwares de forma precipitada sin educárseles para el uso de recursos. En la intervención propuesta se ha tenido en cuenta utilizar dichos recursos citados por la autora de una manera adecuada que beneficie a su aprendizaje.

Una pregunta que se relaciona con la anterior, enlaza con la introducción del pensamiento computacional en los currículos actuales: ¿Qué es el pensamiento computacional y qué aporta a la enseñanza de las matemáticas?. El pensamiento se introduce el currículum de Educación Primaria con la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, también conocida como la LOMLOE en la competencia específica y saber básico número cuatro. Según Camacho (2023) en su artículo *Programas de pensamiento computacional en educación primaria: una revisión sistemática* define dicho pensamiento. “El pensamiento computacional (computational thinking) (PC) es un concepto que ha ganado popularidad en el ámbito educativo en los últimos años.”. Además explica que es un término que se ha expandido a nivel mundial, sin embargo no hay un consenso acerca de un significado en concreto puesto que es un término nuevo que se ha ido incorporando de manera paulatina.

Cuando utilizamos el pensamiento computacional también utilizamos las habilidades STEM que Palacios, Pascual y Moreno-Mediavilla (2022) definen estas habilidades como indican sus siglas, ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, como una visión integradora de la

enseñanza de las ciencias que intenta propiciar aprendizajes contextualizados y basados en el desarrollo de competencias clave, intentando tener, de ese modo, gran calado entre el alumnado.

Basándome en mi propio periodo de prácticas y las experiencias vividas, puedo afirmar que en las clases de Matemáticas, especialmente en el aprendizaje de la Geometría, se utilizan muchas dinámicas que promueven el aprendizaje significativo de los estudiantes. Sin embargo, aún existen métodos que se enfocan en la memorización y en obtener una buena calificación en el examen final, en lugar de centrarse en el verdadero aprendizaje de los alumnos. Considerando todos estos aspectos, se ha diseñado un proyecto de innovación para lograr un aprendizaje significativo en el área de Geometría. Tras reflexionar sobre cómo desarrollar esta propuesta, he concluido que la mejor manera de utilizar los contenidos geométricos para alcanzar dicho aprendizaje es mediante la gamificación y el pensamiento computacional. Creo que en las aulas hay contenidos de esta área que no reciben la atención adecuada, lo que resulta en un aprendizaje incorrecto de muchos conceptos y contenidos, como las figuras cóncavas y convexas, las figuras regulares e irregulares, o la definición y clasificación de polígonos. Teniendo en cuenta el contexto de esta propuesta innovativa creo que es interesante integrar el pensamiento computacional y las habilidades STEM con la gamificación para poder desarrollar las habilidades propias del siglo XXI, ya que son fundamentales en el mundo moderno. Enseñar estas habilidades a una edad temprana prepara a los estudiantes para enfrentar futuros desafíos académicos y profesionales. Además, si introducimos estas dos metodologías en la enseñanza de la geometría permite a los estudiantes ver cómo las matemáticas se conectan con otras disciplinas, fomentando un aprendizaje más holístico y significativo. Además el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la geometría estimula la creatividad. Los estudiantes pueden diseñar y construir modelos geométricos, experimentar con software de diseño y desarrollar proyectos innovadores.

3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

El objetivo principal de la propuesta es modificar las prácticas metodológicas en el aula de matemáticas en el área de geometría, incluyendo el pensamiento computacional como contenido y la gamificación para que se genere más compromiso y motivación por parte de los estudiantes. Para conseguir este objetivo principal me planteo una serie de objetivos específicos:

1. Desarrollar la comprensión de los conceptos geométricos y mejorar las habilidades de resolución de problemas.
2. Comprender los conceptos geométricos (ángulos, simetría, transformaciones geométricas, etc.) a la vez que desarrollan habilidades de programación (Scratch)
3. Integrar las habilidades STEM, como la informática y la tecnología.
4. Conseguir el aprendizaje interactivo, atractivo y efectivo para el alumnado
5. Motivar el aprendizaje utilizando elementos de juegos, desafíos, competiciones y recompensas y mejorar la retención de conocimientos, en este caso geométricos.
6. Crear minijuegos y pruebas en relación a la geometría.
7. Crear un producto final con Scratch.

4. METODOLOGÍA USADA EN LA PROPUESTA

El modelo metodológico que se sigue en esta propuesta es el aprendizaje basado en juegos que consistirá en el diseño de concursos de televisión adaptados a juegos de geometría en donde se incluyen desafíos relacionados con conceptos de geometría, como los polígonos y sus significados, los distintos tipos de figuras, etc. A través la gamificación en esta propuesta se otorgan también recompensas y puntos a los estudiantes por completar las tareas y desafíos para mantener un factor de motivación en el aula, integrando la tecnología utilizando aplicaciones y herramientas digitales interactivas como el Genially para enseñar los conceptos de geometría de forma divertida y visualmente atractiva. Esto fomenta el trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes al diseñar actividades de geometría que requieran que trabajen juntos para resolver problemas e intentar ganar los concursos. Con este tipo de metodología podremos conseguir un feedback constante sobre el progreso de los estudiantes sobre su progreso en geometría. Por otro lado se sigue una metodología activa, ya que los estudiantes tienen que interactuar de manera continua con las actividades y tareas que se le mandan, involucrándose de manera directa y participativa en su propio proceso educativo y promoviendo una mayor interacción, colaboración y protagonismo del estudiante en el aprendizaje de la geometría.

Además de la estrategia de gamificación que se ha mencionado, se ha organizado otra estrategia que organiza a los alumnos a veces individualmente para poder realizar las actividades 1, 3, 5, 7, 8, 9, 10 y 11 y otras en pequeños grupos como las actividades 2, 4, 6 y la actividad final. Así mismo las introducciones a cada una de las actividades se realizarán en gran grupo.

De esta manera las actividades están temporalizadas de manera en que cada sesión se cuente con una introducción de la misma, que no dura más de cinco minutos y dos actividades en su mayoría en la que primero se introduce el temario a través de un juego y luego se practica con el contenido. Esto depende del tiempo que ocupe cada actividad, puesto que hay situaciones como en la sesión 1 en las que la primera actividad ocupa la mayor parte de la misma.

Por último, se seguirán distintas medidas de apoyo para un grupo de alumnos en un aula con aproximadamente de 25 a 30 niños, que sea un conjunto de estudiantes heterogéneos, de la misma edad pero de distintos sexos, con posibles cuestiones de cultura y niveles de competencias, con la posibilidad de que haya un alumno que repite curso en el aula. Para la evaluación de las actividades se realizarán distintas listas de control para como su nombre indica llevar un control de las tareas a través de la observación, puesto que se hace de manera más rápida y para este tipo de actividades no es óptimo usar una rúbrica. Además la evaluación de las actividades de gamificación se hará con el propio registro del juego, además de la observación. En caso de no conseguir los aprendizajes se atenderá a otros procesos de evaluación y apoyo.

5. PROPUESTA METODOLÓGICA

La propuesta consiste en utilizar la temática de un escape room geométrico, involucrando a los estudiantes en diversos juegos y concursos a lo largo del proyecto, con el objetivo de afianzar todos los conceptos matemáticos y geométricos a través de diferentes dinámicas.

En resumen, este proyecto tiene como objetivo acercar las Matemáticas de una manera lúdica y atractiva para los alumnos de quinto y sexto de Primaria, mientras se enseñan los contenidos del Currículo de la Comunidad Autónoma de Canarias en la asignatura de Matemáticas, enfocándose en el área de Geometría. Además, se incorpora el uso del programa Scratch, que permite a los estudiantes programar de manera sencilla un escape room geométrico final, desarrollando así el pensamiento computacional.

1ª SESIÓN: Los exploradores geométricos	TEMP.	GRUPOS	RECURSOS
<p>Introducción: Para poder introducir al alumnado en el temario que queremos trabajar de geometría, se les hará una pequeña introducción acerca de lo que realizarán a lo largo de esta propuesta (Anexo 2). Toda la misma girará en torno a un escape room y a escapar de las garras de un malvado enemigo.</p>	5 minutos	Gran grupo	Genially hecho para las actividades (Anexo 1) Genially hecho para la introducción (Anexo 2) Pizarra electrónica
<p>Actividad 1: Las rectas, semirrectas y segmentos</p> <p>Con esta actividad hecha quiz compuesta por tres ejercicios (Anexo 3), el alumnado tendrá que identificar y dibujar rectas, semirrectas y segmentos según se les indique en el título. Esta actividad se evaluará a través del registro que deje el propio quiz, además de la observación.</p>	50 minutos	Individual	Genially hecho para las actividades (Anexo 1) Actividad 1 (Anexo 3) Pizarra electrónica

2ª SESIÓN: Ahora caigo geométrico. ¿Me hará un polígono caer o ganar?	TEMP.	GRUPOS	RECURSOS
<p>Introducción: Después de realizar la actividad 1, se le mostrará al alumnado una introducción de la siguiente sesión. (Anexo 4)</p> <p>Actividad 2: Los polígonos En esta actividad los niños participarán en un concurso similar al famoso programa de televisión: Ahora caigo. (Anexo 5) Tendrán que resolver distintas cuestiones en grupos sobre polígonos para ganar el juego. Si pasan las pruebas sin caer, ganan el juego, sin embargo si caen al vacío, gana el rebote el siguiente grupo. Esta actividad se evaluará a través de los resultados de cada grupo en el concurso y de la observación.</p> <p>Actividad 3: Dibujamos y encontramos los polígonos. Para esta actividad el alumnado tendrá que resolver las preguntas propuestas en los ejercicios para luego buscar y hacer una lista de polígonos en el aula o en su vida cotidiana. Esta actividad se evaluará con una lista de control (Anexo 6)</p>	<p>5 minutos</p> <p>40 minutos</p> <p>10 minutos</p>	<p>Gran grupo</p> <p>Cuatro pequeños grupos</p> <p>Individual</p>	<p>Genially hecho para las actividades (Anexo 1) Genially introductorio (Anexo 4) Pizarra electrónica</p> <p>Genially hecho para las actividades (Anexo 1) Actividad 2 (Anexo 5) Pizarra electrónica</p> <p>Genially hecho para las actividades (Anexo 1) Pizarra electrónica</p>

3ª SESIÓN: La ruleta de las figuras regulares e irregulares.	TEMP.	GRUPOS	RECURSOS
<p>Introducción: Después de realizar la actividad 2 y 3, se le mostrará al alumnado una introducción de la siguiente sesión (Anexo 7).</p> <p>Actividad 4: Las figuras regulares e irregulares. Para realizar esta actividad el alumnado participará en un concurso similar a “La ruleta de la suerte” y para ello se harán cuatro pequeños grupos. Se proyectará una ruleta de la suerte (Anexo 8) en la pizarra y cada grupo tendrá una tirada. En cada casilla hay preguntas relacionadas con las figuras regulares e irregulares. El grupo con más puntos al final de la partida, gana. Esta actividad se evaluará a través de los resultados de cada grupo en el concurso y de la observación.</p> <p>Actividad 5: Búsqueda del tesoro geométrico Después de realizar el concurso, se hará una búsqueda del tesoro geométrico (Anexo 9). Para esta actividad se van a dejar pistas por el patio para que cada grupo encuentre un objeto en concreto. Las pistas tendrán que ver con las figuras regulares e irregulares, por ejemplo: Es un objeto con forma regular y se usa para escribir encima de él. Respuesta: una mesa. Esta actividad se evaluará a través de la observación y una lista de control (Anexo 10).</p>	<p>5 minutos</p> <p>35 minutos</p> <p>15 minutos</p>	<p>Gran grupo</p> <p>Cuatro pequeños grupos</p> <p>Individual</p>	<p>Genially hecho para las actividades (Anexo 1) Genially introductorio (Anexo 7) Pizarra electrónica</p> <p>Genially hecho para las actividades (Anexo 1) Actividad 4 (Anexo 8) Pizarra electrónica</p> <p>Actividad 5 (Anexo 9) Pizarra electrónica</p>

5ª SESIÓN: Empezar el scratch	TEMP.	GRUPOS	RECURSOS
<p>Introducción: Una vez el alumnado haya superado el resto de las actividades, se les pondrá una presentación introductoria sobre lo que harán a continuación (Anexo 13). Empezarán con el proyecto final, programar un escape room geométrico con Scratch. Para empezar con el proyecto final, tendrán que tener unas nociones básicas primero acerca del Scratch y el pensamiento computacional.</p>	5 minutos	Gran grupo	<p>Genially hecho para las actividades (Anexo 1)</p> <p>Presentación de introducción (Anexo 13)</p>
<p>Actividad 8: Introducimos el Scratch</p> <p>Para esta actividad el alumnado tendrá que abrir sus ordenadores y tendrán que abrir el programa Scratch y registrarse. Para comenzar, tendrán que crear un cuadrado y moverlo utilizando los distintos bloques. Se le dejará al alumnado que descubran cómo hacerlo a raíz de un ejemplo (Anexo 14) y luego se les enseñará como se ha hecho.</p> <p>Después, harán lo mismo con un rectángulo y un triángulo. Esta evaluación se hará a través de la observación y una lista de control (Anexo 15)</p>	25 minutos	Individual	<p>Genially hecho para las actividades (Anexo 1)</p> <p>Ejemplo del Scratch (Anexo 14)</p>
<p>Actividad 9: Girar una figura con scratch.</p> <p>Con esta actividad se va a utilizar la misma figura geométrica de antes, sin embargo ahora en vez de moverla por la pantalla, se girará. Para ello, al igual que antes, se dejará que el alumnado investigue para luego enseñarles un ejemplo de cómo se hace (Anexo 16). Luego, harán lo mismo con distintas figuras geométricas. Esta evaluación se hará a través de la observación y una lista de control (Anexo 17)</p>	25 minutos	Individual	<p>Genially hecho para las actividades (Anexo 1)</p> <p>Ejemplo del Scratch (Anexo 16)</p>

6ª SESIÓN: Desafío creativo	TEMP.	GRUPOS	RECURSOS
<p>Actividad 10: Crear figuras en un plano.</p> <p>Para seguir con el pensamiento computacional y el scratch, se seguirán realizando figuras geométricas ahora en un plano. Primero, dejaremos que el alumnado investigue con la herramienta y que intenten crear ellos una figura en el plano. Una vez hayan tenido el tiempo para investigar, les enseñaremos un ejemplo de cómo realizar un cuadrado en el plano (Anexo 18). Esta actividad se evaluará a través de la observación y una lista de control (Anexo 19)</p> <p>Actividad 11: Desafío creativo.</p> <p>Una vez que los niños se sientan cómodos creando triángulos, cuadrados y rectángulos, propondremos un desafío creativo. Utilizarán lo aprendido para crear una escena o una animación que incluya varias figuras geométricas. Experimentarán con colores, efectos y movimientos para hacer sus creaciones más interesantes.</p>	25 minutos	Individual	<p>Genially hecho para las actividades (Anexo 1)</p> <p>Ejemplo de Scratch (Anexo 18)</p>
	30 minutos	Individual	Scratch

adecuadas, si han sido muy cortas o por el contrario han sido muy largas, si han conseguido interiorizar los conceptos básicos que se trabajan en cada una de las actividades. De esta manera, preguntando al alumnado por las anteriores cuestiones podríamos saber si la propuesta es un acierto o no, teniendo en cuenta los factores que pueden salir mal dentro de la misma como las barreras tecnológicas. Además de preguntar al alumnado también preguntaríamos al docente, el cual valorará si las actividades se han contemplado en el tiempo estimado, si no, si por el contrario las actividades han sido muy cortas o muy largas o si la participación e involucración del alumnado ha sido las adecuadas o no. De esta manera los dos agentes que toman un papel en la clase que son los estudiantes y el profesor hacen una valoración sobre si las actividades de la propuesta han funcionado bien. Esta pequeña reflexión docente y escolar se hará al final de cada serie de actividades el profesor valorará el progreso y la comprensión de los conceptos geométricos a través de métodos gamificados y el pensamiento computacional con las herramientas de evaluación adecuadas para este enfoque como las propuestas en las actividades, siendo esta la lista de control. Así, valorará si las listas de controles programadas le han servido para evaluar las actividades o no. Por otra parte el profesorado llevará un control y registro sobre lo que piensa el alumnado a través de preguntas que le hará teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente.

7. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los objetivos específicos que nos hemos planteado al iniciar la propuesta podemos sacar las siguientes conclusiones. En cuanto a desarrollar la comprensión de los conceptos geométricos y la resolución de problemas podemos observar que la implementación de propuestas educativas basadas en la gamificación, el pensamiento computacional y el enfoque STEM ha demostrado ser una estrategia efectiva para el aprendizaje de la geometría en estudiantes de quinto y sexto de primaria. A lo largo de este Trabajo de Fin de Grado, se han diseñado y llevado a cabo diversas actividades para lograr el objetivo utilizando programas como Scratch y adaptaciones de concursos televisivos como "Ahora Caigo" en la actividad 2.

Los posibles resultados que se podrían obtener si se pone esta propuesta en práctica, indican que el uso de Scratch permitió a los estudiantes desarrollar competencias en pensamiento computacional mientras aprendían conceptos geométricos de manera interactiva y lúdica, cumpliendo así el objetivo específico 2 que trataba de comprender los conceptos geométricos a la vez que se desarrollan las habilidades de programación. La creación de proyectos y

juegos en esta plataforma facilita la comprensión de la geometría, sino que también incentiva la creatividad y la resolución de problemas, habilidades esenciales en el ámbito STEM. A través de la integración que se hace en esta propuesta, también se cumple el objetivo número tres que pretende integrar dichas habilidades a través de la informática y la tecnología.

Asimismo, la adaptación de concursos televisivos y la gamificación para la enseñanza de la geometría puede resultar ser una herramienta altamente motivadora. Los estudiantes pueden participar activamente en las actividades, mostrando un alto nivel de compromiso y disfrute, cumpliendo así los objetivos planteados número cuatro y cinco, que menciona el conseguir el aprendizaje interactivo, atractivo y efecto y también la motivación del aprendizaje utilizando distintos elementos de juego, desafíos, competiciones y recompensas. Esta metodología permitiría que los alumnos aprendieran de manera colaborativa, reforzando su comprensión de los conceptos geométricos a través del juego y la competencia amistosa.

Las actividades diseñadas no solo mejoran el rendimiento académico en geometría, sino que también fomentan una actitud positiva hacia las matemáticas y las ciencias. Los estudiantes pueden mostrar un mayor interés y entusiasmo por estas áreas, lo cual es crucial para su desarrollo académico futuro y para la promoción de vocaciones en el ámbito STEM. De esta manera si se cumplen los anteriores objetivos los alumnos podrán crear minijuegos y pruebas en relación a la geometría y poder crear el producto final con Scratch, cumpliendo así los dos últimos objetivos de la propuesta.

En conclusión, la integración de la gamificación, el pensamiento computacional y el enfoque STEM en la enseñanza de la geometría demuestra ser una propuesta innovadora y efectiva. Los programas como Scratch y las adaptaciones de concursos televisivos sirven como herramientas valiosas para hacer el aprendizaje más dinámico y atractivo, mejorando tanto el rendimiento académico como la motivación de los estudiantes. Esta metodología no solo prepara a los alumnos para los desafíos del siglo XXI, sino que también contribuye a la formación de una base sólida en competencias esenciales para su futuro académico y profesional.

Las posibles experiencias y resultados que se pueden obtener con este TFG sugieren que la implementación de este enfoque puede ser escalada y adaptada a otros contextos y niveles educativos, abriendo nuevas oportunidades para la innovación en la educación y el desarrollo integral de los estudiantes.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Ayén, F. (2017). ¿Qué es la gamificación y el ABJ? *Iber: Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia*, (86), 7-15. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5899521>

Camacho, R. S., & Grané, M. (2023). Programas de pensamiento computacional en educación primaria: una revisión sistemática. *Digital Education Review*, (44), 133-144.

Recuperado de

<https://www.proquest.com/docview/2923441680?pq-origsite=primo&sourcetype=Scholarly%20Journals>

González Hernández, A. (2022). *El uso de estrategias de gamificación en el aula de Primaria: Un estudio de caso* (Trabajo de Fin de Grado). Universidad de La Laguna. Recuperado de <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/29180>

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, núm. 340, de 30 de diciembre de 2020, páginas 122868 a 122953.

ORDEN O REAL DECRETO CANARIO 2023

Palacios Ortega, A., Pascual López, V., & Moreno Mediavilla, D. (2022). El papel de las nuevas tecnologías en la educación STEM. *Bordón. Revista De Pedagogía*, 74(4), 11–21. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.96550>

Sevillano García, M. L. (Coord.), & Vázquez Cano, E. (Coord.). (2022). *La gamificación como recurso educativo en educación primaria* (1. ed.). Madrid: Dykinson. Recuperado de

<https://elibro-net.accedys2.bbtik.ull.es/es/ereader/bull/227569?page=1>

Teixes, F. (2019). *Gamificación, motivar jugando*. Barcelona: Editorial UOC.

UNESCO. (2013). Bajo rendimiento con factores asociados a la deserción escolar. Colombia

ANEXOS

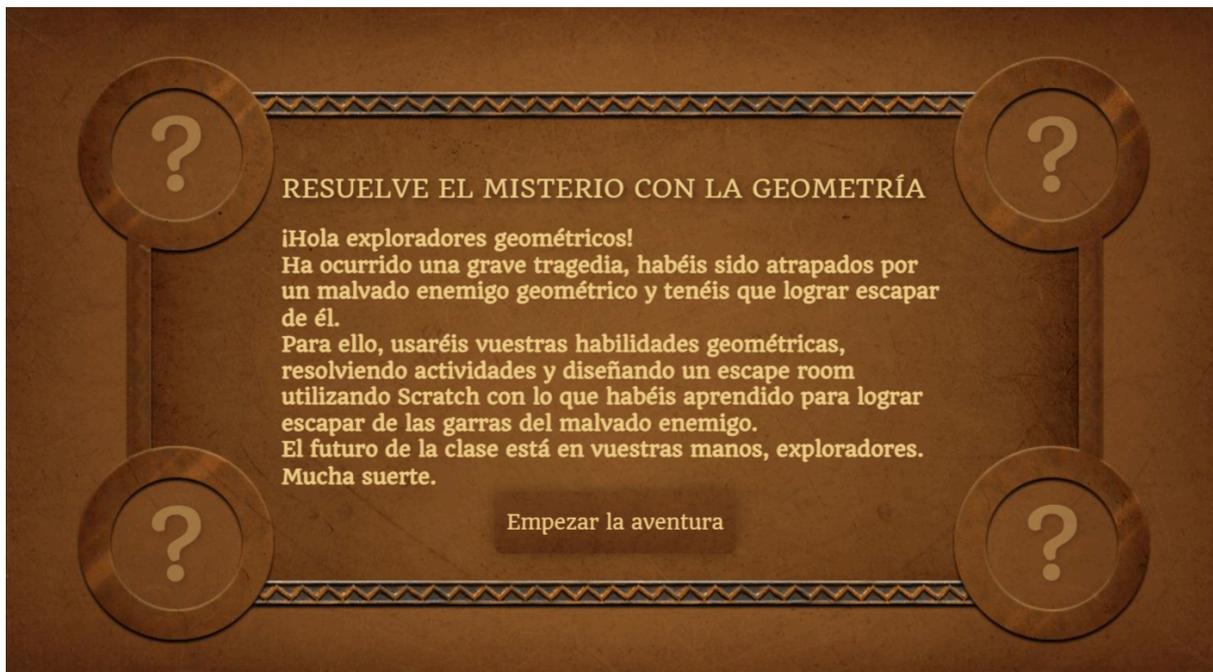
- Anexo 1: Genially de todas las actividades.

<https://view.genially.com/664a226be0e0be001494394a/presentation-actividades-tfg>



- Anexo 2: Introducción de la sesión 1.

<https://view.genially.com/664a1dc0a95f9f00154ae9c4/interactive-content-introduccion-de-la-sesion-1-tfg>



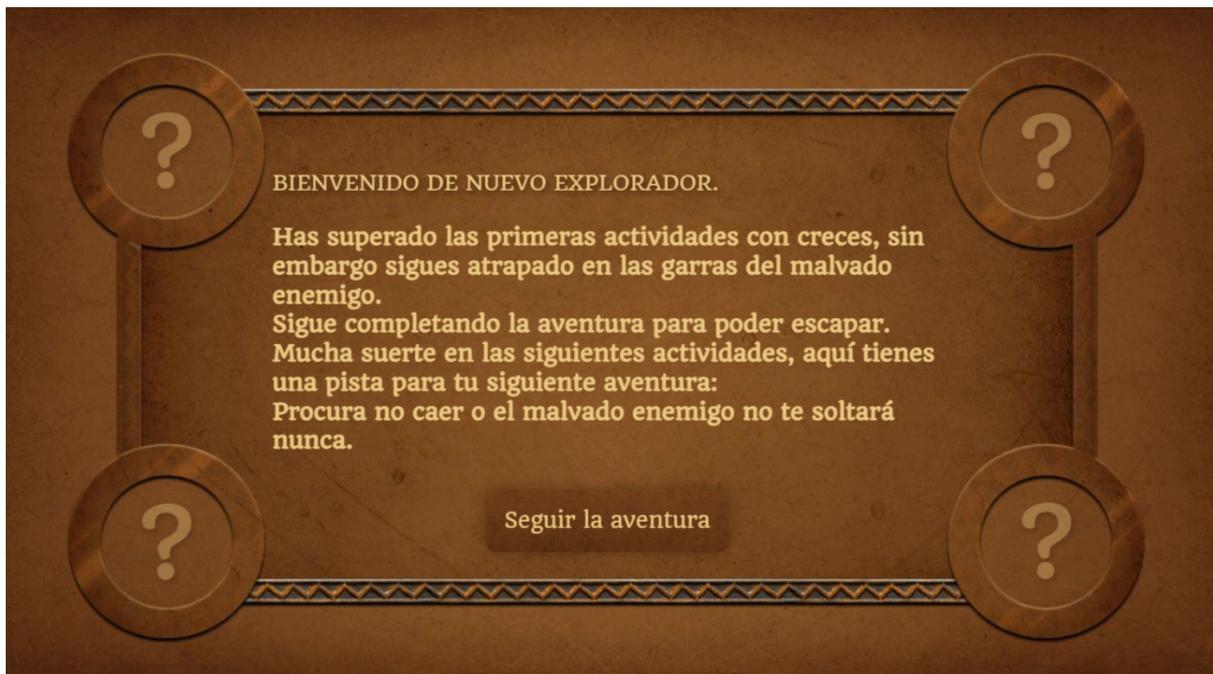
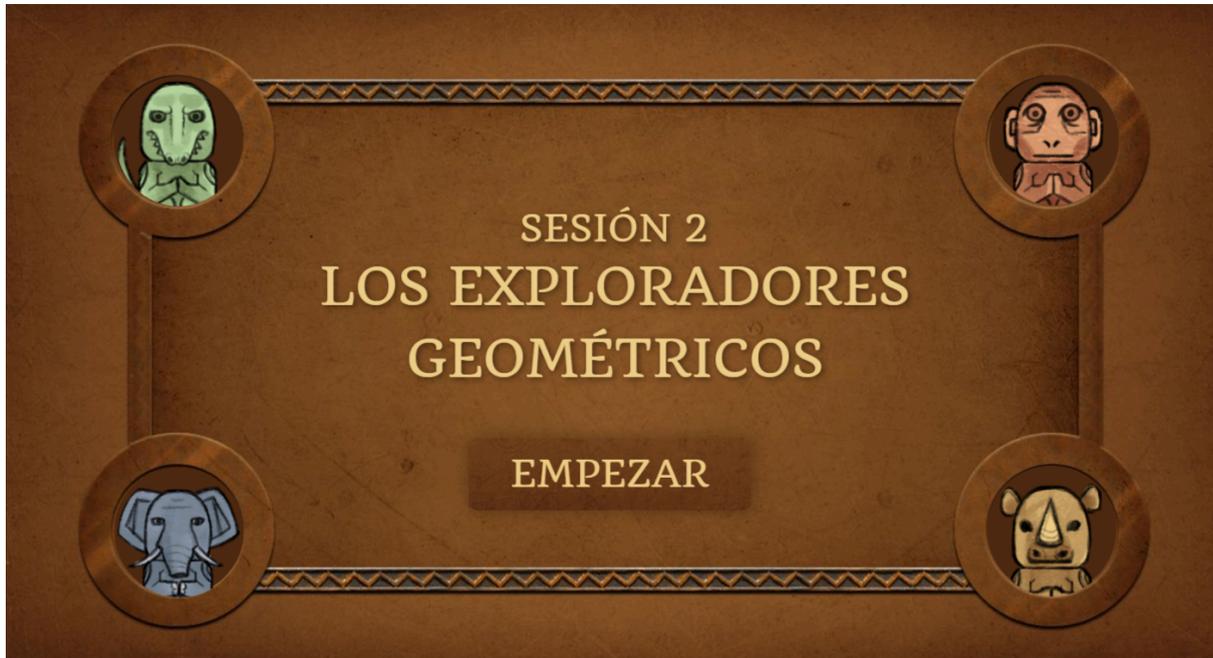
- Anexo 3: Actividad 1

<https://view.genially.com/664a220b7609460014f4c6d2/interactive-content-actividad-1-rectas-semirectas-y-segmentos-tfg>



- Anexo 4: Introducción de la sesión 2

<https://view.genially.com/664a4550aff7290013889d93/interactive-content-introduccion-sesion-2-tfg>



- Anexo 5: Actividad 2

<https://view.genially.com/664a301da95f9f00155a5308/interactive-content-actividad-2-ahora-caigo-gemoetrico-tfg>

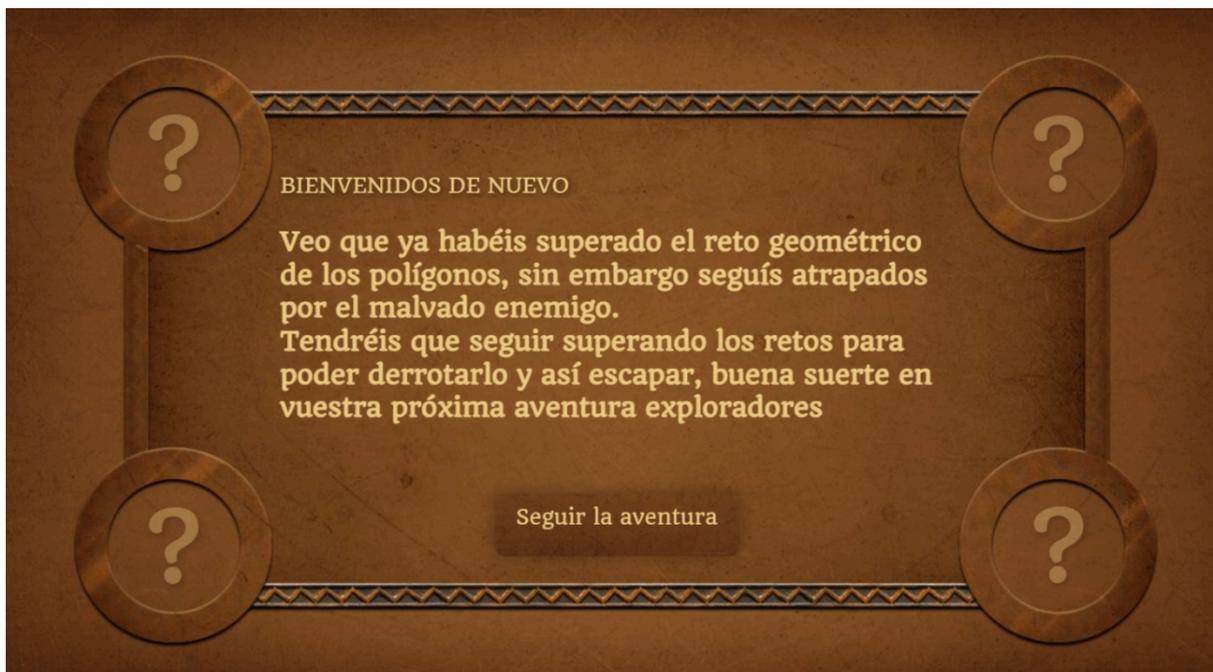


- Anexo 6: Lista de control para la actividad 3

ÍTEMS		
Puede dibujar un triángulo		
Puede dibujar un cuadrilátero		
Puede dibujar un pentágono		
Puede dibujar un hexágono		
Puede dibujar un heptágono		
Puede dibujar un octógono		
Puede dibujar un eneágono		
Indica cuántos lados tiene cada polígono		
Es capaz de identificar objetos en el aula con forma de polígono		

- Anexo 7: Introducción sesión 3

<https://view.genially.com/664f1b5edc32620014e089e6/interactive-content-introduccion-sesion-3-tfg>



- Anexo 8: Actividad 4

<https://view.genially.com/664a53634597810014ad04e2/interactive-content-actividad-4-ruleta-de-la-suerte-geometrica-tfg>



● ● ● ● ●

0 PUNTOS

POR 25 PUNTOS

Las figuras regulares...

- Tienen los lados de igual longitud y ángulos iguales.
- Tienen los lados de igual longitud con ángulos distintos.
- Tienen los ángulos iguales y los lados de distinta longitud.

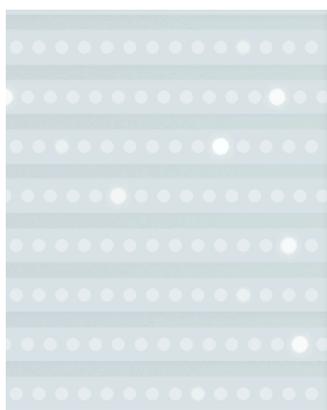


● ● ● ● ●

25 PUNTOS

¡CORRECTO!

¡Sigue tirando de la ruleta!



¡INTÉNTALO DE NUEVO!



- Anexo 9: Actividad 5

<https://view.genially.com/664f1caf45213d0015e5e821/interactive-content-actividad-5-busqueda-del-tesoro-geometrico-tfg>



Pista 3

"No tengo lados ni esquinas, pero soy perfectamente redondo. Soy irregular y te digo cuando tienes que ir al recreo."

Respuesta

Pista 3

"No tengo lados ni esquinas, pero soy perfectamente redondo. Soy irregular y te digo cuando tienes que ir al recreo."

El reloj.

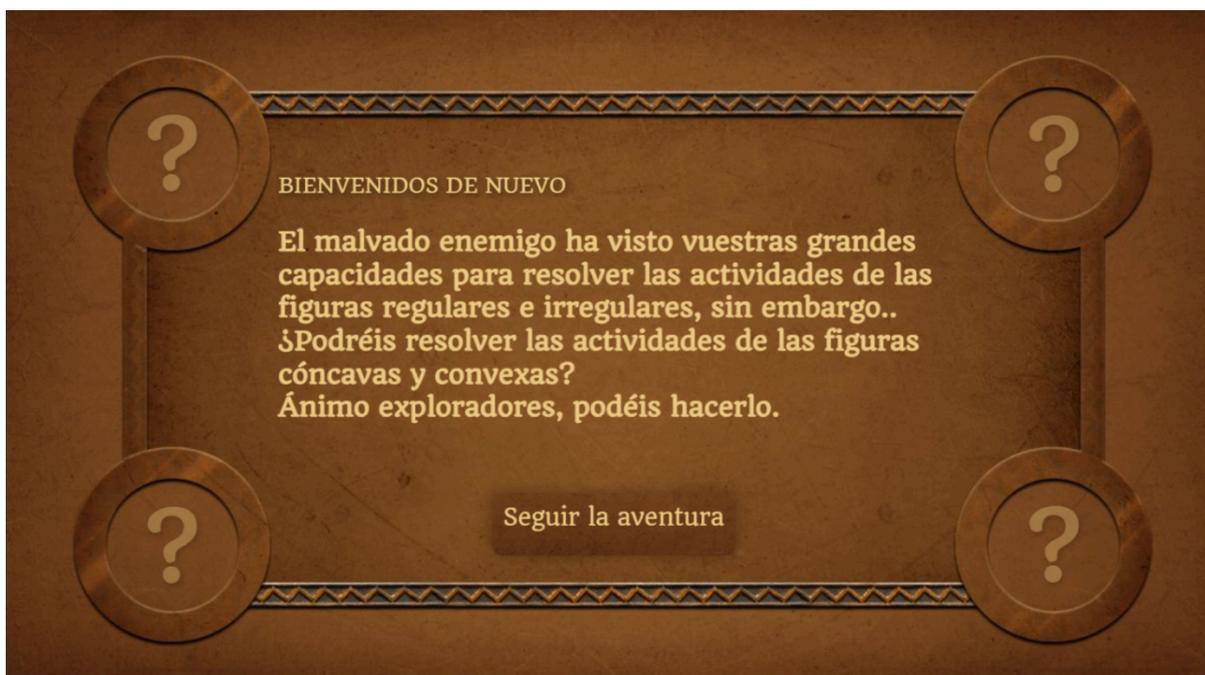
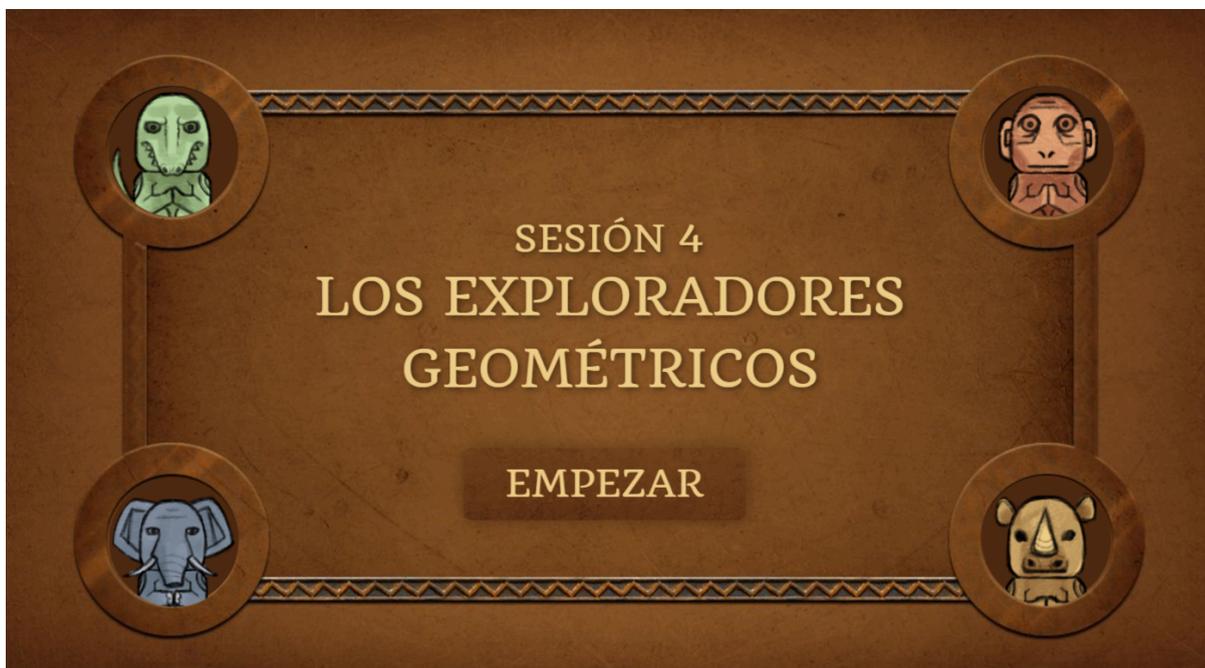
Respuesta

- Anexo 10: Lista de control para la actividad 5

ÍTEMS		
Puede descubrir la respuesta de la pista 1		
Puede descubrir la respuesta de la pista 2		
Puede descubrir la respuesta de la pista 3		
Puede descubrir la respuesta de la pista 5		

- Anexo 11: Introducción sesión 4

<https://view.genially.com/664f1d6745213d0015e69ca2/interactive-content-introduccion-sesion-4-tfg>



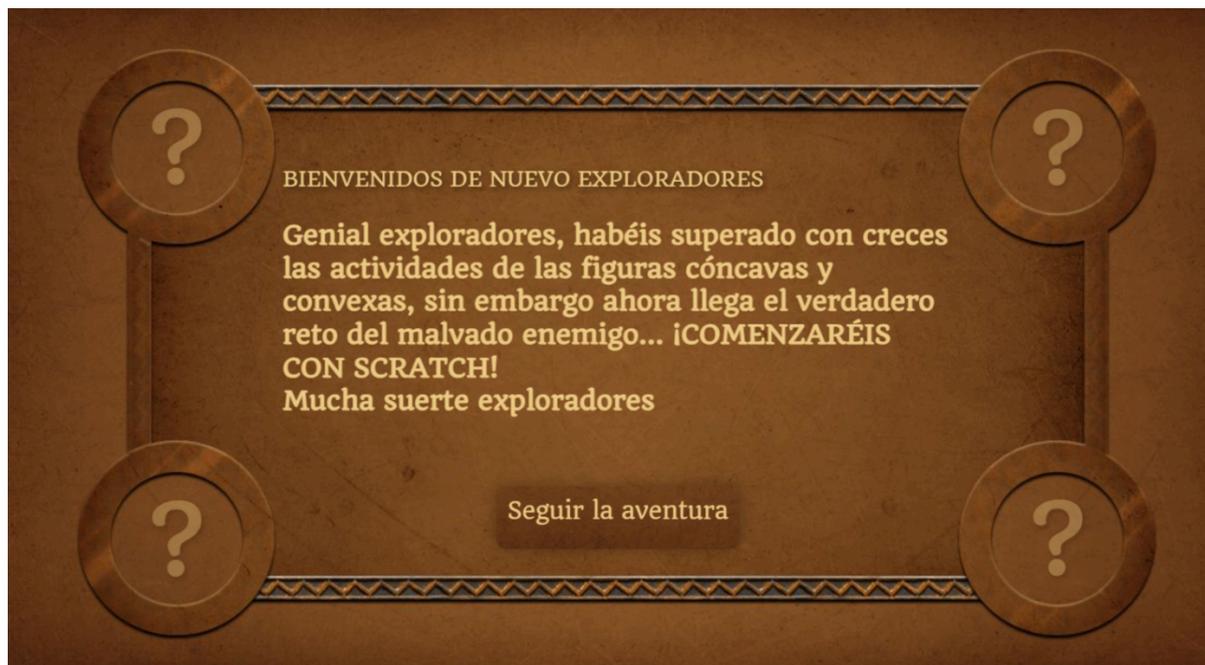
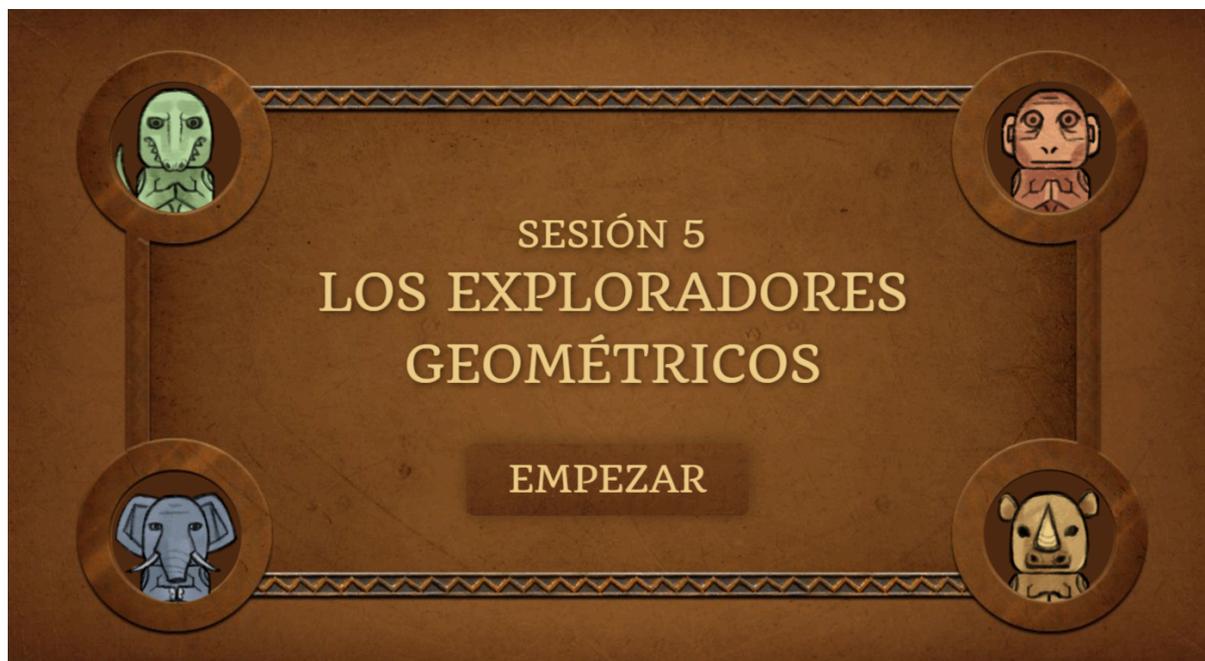
- Anexo 12: Actividad 6

<https://view.genially.com/664a5a98aff72900139a30b6/interactive-content-actividad-5-quien-quiere-ser-millonario-geometrico-tfg>



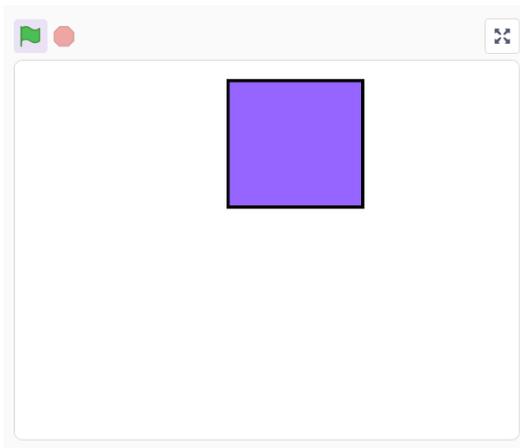
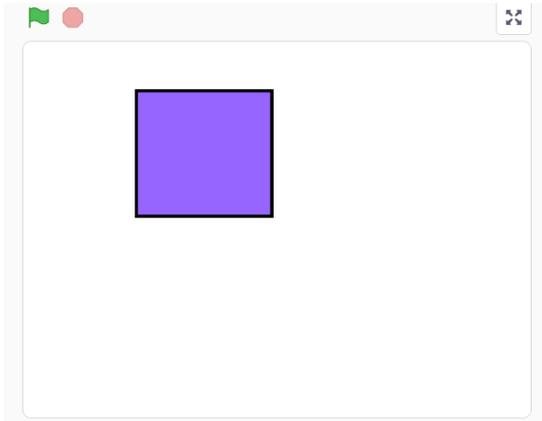
- Anexo 13: Introducción sesión 5

<https://view.genially.com/66565c534652f900155115e0/interactive-content-introduccion-sesion-5-tfg>



- Anexo 14: Actividad 8

<https://scratch.mit.edu/projects/1023662793>

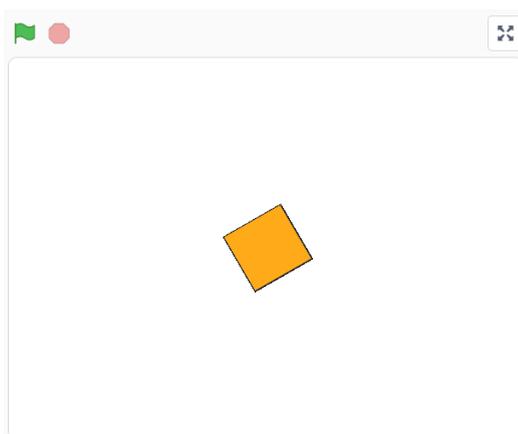
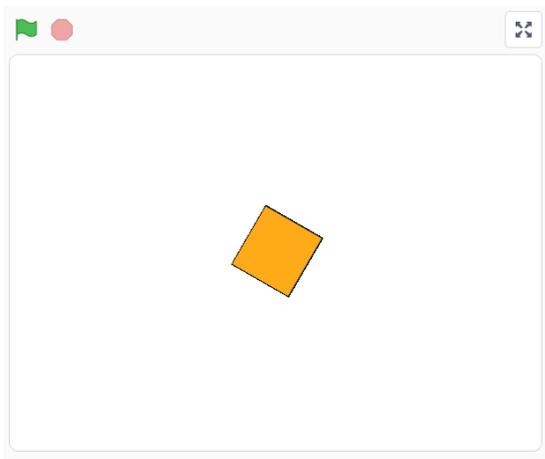
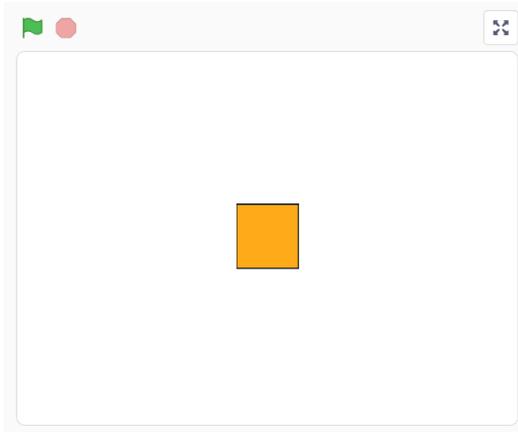


- Anexo 15: Lista de control de la actividad 8

ÍTEMS		
Puede crear un cuadrado con Scratch		
Puede mover el cuadrado con el Scratch		
Sabe utilizar los bloques de Scratch		
Puede crear un rectángulo con Scratch		
Puede mover el rectángulo con Scratch		
Puede crear un triángulo con Scratch		
Puede mover un triángulo con Scratch		
Emplea la creatividad		

- Anexo 16: Actividad 9

<https://scratch.mit.edu/projects/1025607164>

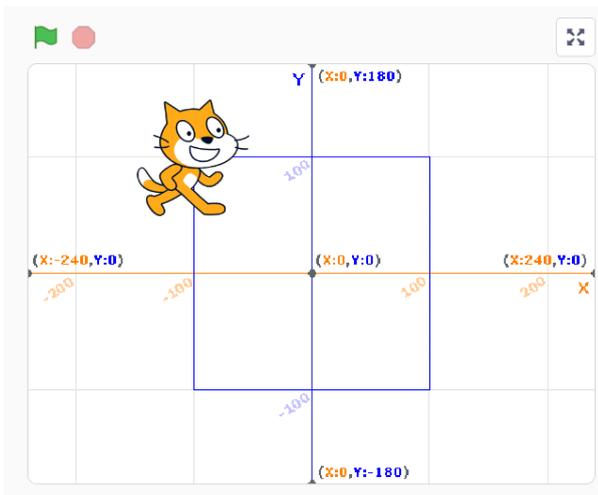
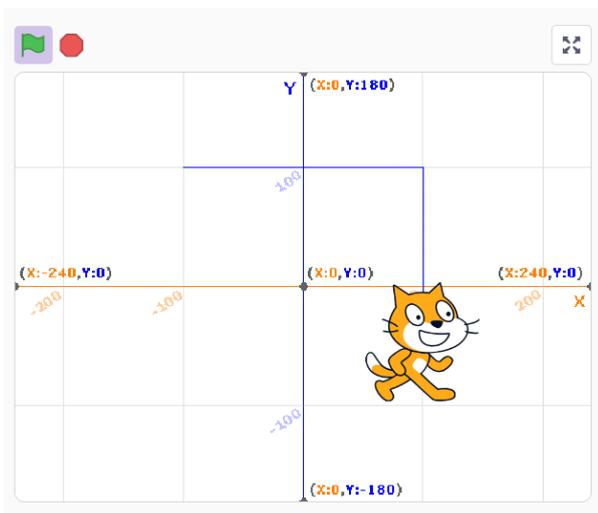
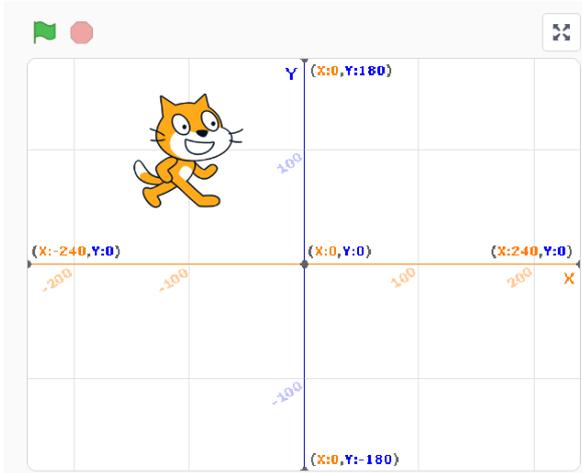


- Anexo 17: Lista de control de la actividad 9

ÍTEMS		
Puede girar el cuadrado		
Puede girar el rectángulo		
Puede girar el triángulo		

- Anexo 18: Actividad 10

<https://scratch.mit.edu/projects/1020093295>

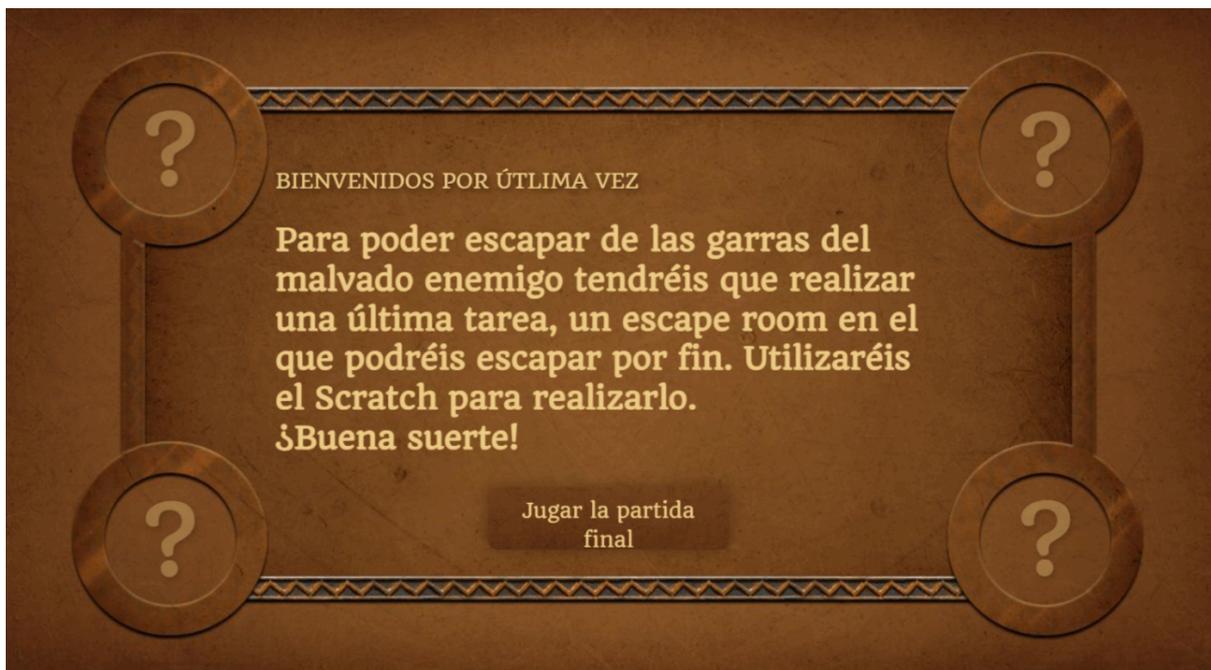


- Anexo 19: Lista de control de la actividad 10

ÍTEMS		
Puede crear un plano con la herramienta de fondos de Scratch		
Puede utilizar el bloque de coordenadas con Scratch		
Puede crear un cuadrado utilizando el bloque de coordenadas		

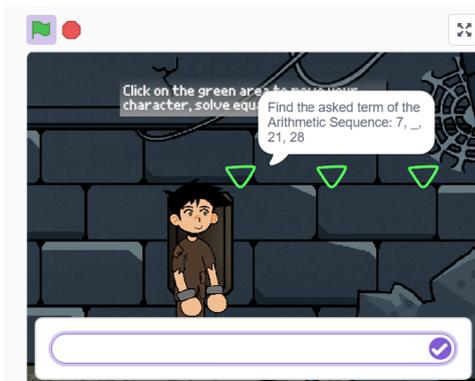
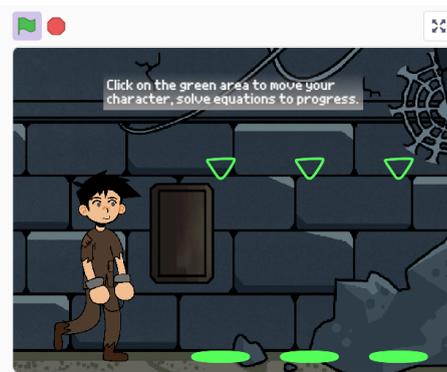
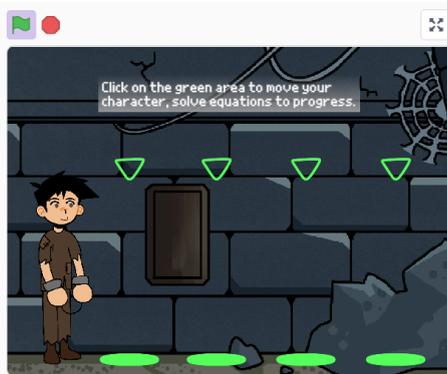
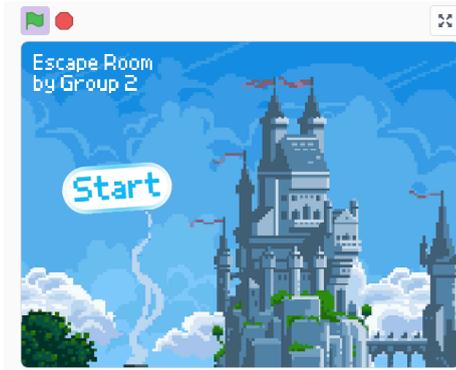
- Anexo 20: Introducción de las últimas sesiones

<https://view.genially.com/66565ddd03a1a8001537f56d/interactive-content-introduccion-sesion-final-tfg>



- Anexo 21: Actividad final

<https://scratch.mit.edu/projects/901333500>



- Anexo 22: Lista de control de la actividad final.

ÍTEMS		
Puede crear una introducción para el escape room		
Puede crear una prueba		
Puede crear dos pruebas		
Puede crear tres pruebas		
Puede crear más de tres pruebas		
Puede utilizar los distintos bloques para hacer figuras geométricas		