



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Máster Universitario en Formación del Profesorado de
Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanzas de Idiomas

Gamificación en las matemáticas de 2º de Educación Secundaria Obligatoria para reforzar el aprendizaje del bloque de Geometría

Trabajo fin de estudio presentado por:	David García Rodríguez
Tipo de trabajo:	Propuesta de intervención
Especialidad:	Matemáticas
Director	Pedro José Sanjurjo Pérez
Fecha:	8 de febrero de 2021

Resumen

En el presente trabajo de final de máster se desarrolla una unidad didáctica basada en la gamificación para impartir contenidos del bloque de medida vinculados al apartado de geometría de la asignatura de matemáticas de 2° de Educación Secundaria Obligatoria en un centro de la comunidad autónoma de Cataluña. La necesidad de aplicar metodologías activas en esta asignatura deriva de los malos resultados obtenidos y la falta de motivación por parte del alumnado.

La gamificación se sitúa como una metodología que permite favorecer el aprendizaje y proporcionar el desarrollo integral del estudiante a través de un ambiente educativo ameno. Conectar al alumno con la realidad, dotar al estudiante de protagonismo, desarrollar competencias y trabajar la motivación son algunas de los objetivos marcadas para el desarrollo de la propuesta de intervención.

El resultado del trabajo de final de máster es una propuesta basada en la gamificación como metodología, teniendo en cuenta las dinámicas, mecánicas y componentes que la caracterizan. Más allá de utilizar juegos para la realización de las actividades, el objetivo principal de dicha propuesta ha sido la inmersión del alumno en una historia en la que se ha convertido en protagonista. Se han propuesto actividades en forma de retos y se han dotado con elementos como puntos, contrarreloj o materiales manipulativos para hacerlas más atractivas.

El estudio concluye con el cumplimiento del objetivo principal del trabajo. Se considera que se ha elaborado una propuesta de intervención gamificada en la que cobran protagonismo los tres elementos fundamentales para despertar emociones y motivación en los alumnos.

Palabras clave: Gamificación, geometría, vida cotidiana, aprendizaje significativo, Hogwarts, Harry Potter, Educación Secundaria Obligatoria.

Abstract

This Master's Degree Work develops a didactic unit based on gamification to teach contents of Geometric Measurement of the Mathematics subject of 2nd ESO in a Catalan secondary school. The need to apply active methodologies in this subject comes from the bad results obtained by students and the lack of motivation.

Gamification is a methodology that offers the student an advantage to learn and give him a comprehensive development through an entertaining educational environment. Connecting him to reality, emphasizing his autonomy, developing competences and working on motivation and cooperation are some of the aims established to carry out the present intervention proposal.

This Master's Degree Work is a proposal based on gamification as a methodology taking into account the dynamics, mechanics and components that characterize it. The main aim of this work has been the immersion of the student in a story in which he has become the protagonist. Activities have been proposed as challenges and elements such as points of victory, countdown and enjoyable materials have been used to make them more attractive.

The study concludes with the fulfillment of the main objective of this work. A gamified proposal intervention has been created in which the three fundamental bases highlight to rekindle emotions and motivation to students.

Keywords: Gamification, geometry, daily life, significant learning, Hogwarts, Harry Potter, Compulsory Secondary Education.

Índice de contenidos

1. Introducción	9
1.1. Justificación.....	9
1.2. Planteamiento del problema	11
1.3. Objetivos	12
1.3.1. Objetivo general	12
1.3.2. Objetivos específicos	12
2. Marco teórico.....	14
2.1. Marco legal	14
2.1.1. Marco legal estatal	14
2.1.2. Marco legal autonómico	14
2.2. Geometría	14
2.2.1. Enseñanza Aprendizaje de la Geometría.....	15
2.3. Matemáticas para la vida cotidiana.....	15
2.4. Gamificación	16
2.4.1. La gamificación como metodología.....	17
2.4.2. Ventajas y desventajas de la gamificación	18
2.4.3. Revisión bibliográfica de experiencias concretas basadas en gamificación	20
2.4.4. Herramientas digitales de gamificación en el aula.....	22
3. Propuesta de intervención	23
3.1. Presentación de la propuesta	23
3.2. Contextualización de la propuesta	23
3.3. Intervención en el aula	25
3.3.1. Objetivos.....	25
3.3.2. Competencias	26

3.3.3.	Contenidos.....	29
3.3.4.	Metodología	29
3.3.5.	Cronograma y secuenciación de actividades	30
3.3.6.	Recursos.....	38
3.3.7.	Evaluación.....	39
3.4.	Evaluación de la propuesta.....	53
4.	Conclusiones.....	53
5.	Limitaciones y prospectiva	57
	Referencias bibliográficas.....	58
Anexo A.	Carta de presentación de Hogwarts.....	65
Anexo B.	Tabla recopilación de puntos	66
Anexo C.	Actividad 1. Cuestionario con Plickers	67
Anexo D.	Actividad 2. Mi evolución	69
Anexo E.	Actividad 3. Figuras Planas con Genial.ly	72
Anexo F.	Actividad 4. Cuadrado mágico de áreas y perímetros de polígonos	74
Anexo G.	Actividad 5. Tangram - Descomposición de figuras planas.....	77
Anexo H.	Actividad 6. Formulario de Google “Unidades de medida”	80
Anexo I.	Actividad 7. Resolución de problemas 2-4.....	81
Anexo J.	Actividad 8. Cuerpos geométricos con Genial.ly.....	83
Anexo K.	Carta 2 de la directora del Colegio Hogwarts	86
Anexo L.	Actividad 9. Lápices al centro para la resolución de ejercicios.....	87
Anexo M.	Actividad 10. Los cuerpos geométricos que nos rodean.....	91
Anexo N.	Carta final de la directora del Colegio Hogwarts.....	95
Anexo O.	Actividad 11. La prueba final	96
Anexo P.	Formulario de Google “Mi opinión cuenta”	102

Índice de figuras

Figura 1. Pirámide de los elementos de gamificación.....	18
Figura 2. Motivos para promover el uso de la gamificación.	20
Figura 3. Insignias de las cuatro casas de Hogwarts.....	30
Figura 4. Ejemplo de dos tarjetas de Plickers.....	67
Figura 5. Ejemplo de pregunta presentada en Plickers.....	68
Figura 6. Ejemplo de informe que se puede extraer de cada pregunta.....	68
Figura 7. Gráficos de evolución. Ejemplo al final de la unidad didáctica.	70
Figura 8. Capturas de pantalla Genial.ly para el cálculo de áreas.....	73
Figura 9. Piezas del juego Tangram (medidas 10x10).	78
Figura 10. Ejemplo de 4 figuras a resolver.	78
Figura 11. Ejemplo de cuatro figuras a resolver - descomposición.....	79
Figura 12. Captura de pantalla Formulario de Google "Unidades de medida".....	80
Figura 13. Hoja de problemas sesión 5.	82
Figura 14. Capturas de pantalla Genial.ly para el cálculo de volúmenes.....	84
Figura 15. Kahoot "Geometría en la Arquitectura".....	85

Índice de tablas

Tabla 1. Herramientas digitales de gamificación.	22
Tabla 2. Relación entre los ámbitos, dimensiones y competencias.....	26
Tabla 3. Relación entre actividades y contenidos clave.	31
Tabla 4. Relación entre actividades y objetivos específicos.....	31
Tabla 5. Programación sesión 1.....	32
Tabla 6. Programación sesión 2.....	32
Tabla 7. Programación sesión 3.....	33
Tabla 8. Programación sesión 4.....	34
Tabla 9. Programación sesión 5.....	34
Tabla 10. Programación sesión 6.....	35
Tabla 11. Programación sesión 7.....	35
Tabla 12. Programación sesión 8.....	36
Tabla 13. Programación sesión 9.....	36
Tabla 14. Programación sesión 10.....	37
Tabla 15. Programación sesión 11.....	37
Tabla 16. Resumen de recursos para desarrollar la unidad didáctica.....	38
Tabla 17. Equivalencia sistema de calificación Educación Secundaria Obligatoria.....	39
Tabla 18. Relación entre calificación numérica y cualificación competencial.	40
Tabla 19. Resumen de actividades y rúbricas asociadas.	41
Tabla 20. Rúbrica de evaluación sesión 2.....	42
Tabla 21. Puntos a repartir por cada aspecto valorado de la rúbrica de la sesión 2.	42
Tabla 22. Rúbrica de evaluación sesión 3.....	43
Tabla 23. Puntos a repartir por cada aspecto valorado de la rúbrica de la sesión 3.	43
Tabla 24. Rúbrica de evaluación sesión 4.....	44

Tabla 25. Puntos a repartir por cada aspecto valorado de la rúbrica de la sesión 4.	44
Tabla 26. Rúbrica de evaluación sesión 5.....	45
Tabla 27. Puntos a repartir por cada aspecto valorado de la rúbrica de la sesión 5.	45
Tabla 28. Rúbrica de evaluación sesión 6.....	46
Tabla 29. Puntos a repartir por cada aspecto valorado de la rúbrica de la sesión 6.	46
Tabla 30. Rúbrica de evaluación sesión 7.....	47
Tabla 31. Puntos a repartir por cada aspecto valorado de la rúbrica de la sesión 7.	48
Tabla 32. Rúbrica de evaluación sesiones 8 y 9.....	49
Tabla 33. Puntos a repartir por cada aspecto valorado de la rúbrica de las sesiones 8 y 9. ...	50
Tabla 34. Rúbrica de evaluación sesiones 10 y 11.	51
Tabla 35. Matriz DAFO para la evaluación de la propuesta de intervención.....	53
Tabla 36. Mi evolución. Ejemplo una vez completada la primera sesión.	71

1. Introducción

El documento que se presenta a continuación corresponde al Trabajo de Fin de Máster, en adelante TFM, del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación profesional y Enseñanza de idiomas en la especialidad de Matemáticas. El objetivo principal del máster es garantizar la formación didáctica y pedagógica de futuros docentes, así como promover el uso de metodologías innovadoras en el aula.

En este TFM se diseña una propuesta de intervención donde se aborda una unidad didáctica en base al currículo de Educación Secundaria Obligatoria, en adelante denominada ESO, de la Comunidad Autónoma de Cataluña. Dicha unidad didáctica se desarrolla utilizando la gamificación como metodología activa en el bloque de “Medida: Unidades de medida de áreas y volúmenes; longitudes, perímetros y áreas de figuras planas (medidas directas e indirectas); y superficies y volúmenes de cuerpos” recogido en el Decreto 187/2015, de 25 de agosto.

Esta primera parte, incluye una revisión bibliográfica donde se destaca la necesidad de aplicar metodologías activas para incrementar la motivación del alumnado. En segundo lugar, plantea el problema a resolver acompañado de una breve introducción a la gamificación como metodología innovadora. En último lugar, describe los objetivos específicos de la realización del TFM y el objetivo general de la elaboración de este documento.

En el segundo apartado del trabajo, se contextualiza el tema seleccionado y se hace una revisión de casos donde se está aplicando con éxito la técnica elegida. El tercero, incluye el diseño de una unidad didáctica del bloque de geometría guiado por la gamificación como metodología activa para favorecer el aprendizaje significativo del alumnado. En el cuarto apartado, se plantea la reflexión sobre el logro de objetivos específicos y general. Y el trabajo se cierra con la presentación de las limitaciones que puede conllevar la propuesta hecha y el planteamiento de la evolución y aplicabilidad de esta.

1.1. Justificación

En las últimas cuatro ediciones de las pruebas PISA, la puntuación media de España en matemáticas ha estado ligeramente por debajo de la puntuación media de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, en adelante OCDE. En la edición

de 2018, España recoge una puntuación media de 481 puntos, respecto a los 489 de la OCDE, los 494 de la Unión Europea y los 527 de Japón, como país líder en ese año (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2018).

En cuanto a las conclusiones extraídas de la evaluación de competencias realizada en 2021 en la Comunidad Autónoma de Cataluña, destacar que la competencia matemática se sitúa con el porcentaje más alto de alumnos que no la superan (19,9%). La media global obtenida fue de 66,7 puntos, inferior a la de lengua catalana y lengua castellana, con 9,8 y 11,3 puntos de diferencia, respectivamente (Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu, 2021).

En base a diferentes investigaciones, Rojo Robas et al. (2020) concluyen que la motivación que interviene en el aprendizaje de las matemáticas disminuye a medida que avanza el nivel académico, entre otras razones por el aumento de abstracción de los contenidos y el uso de metodologías que fomentan la pasividad de los estudiantes.

Ya en 1994, Font (1994) afirmaba que la motivación del alumnado influye en su actitud hacia las matemáticas. Ante una dificultad, si la motivación es positiva el estudiante reaccionará y buscará nuevas estrategias, en cambio, si la motivación es negativa, aumentará la ansiedad generando una actitud defensiva. Es decir, se confirma que existe relación inversa entre la ansiedad y el rendimiento escolar, ya que en aumentar la ansiedad disminuye el rendimiento (Villamizar Acevedo et al., 2020). Por lo tanto, se hace crucial la motivación a la hora de garantizar un aprendizaje significativo, que se base en la incorporación de información a los esquemas creados previamente y que se caracterice por la adquisición de conocimientos de manera adecuada y duradera (Rojo Robas et al., 2020; Ferrero y Oloriz, 2016).

En la mayoría de los estudiantes, la motivación no se da de forma natural y es a través de propuestas didácticas de aprendizaje activo donde se pretende despertar ese tipo de motivación (Alsina y Domingo, 2007). Lim y Chapman (2013) constatan que la motivación del alumnado en la materia de matemáticas aumenta cuando se incrementa el placer que sienten en la elaboración de las actividades. Y, es Gardner (2018, p. 12) quien cita en la introducción de Circo Matemático que “las matemáticas recreativas proporcionan el mejor camino para captar el interés de los jóvenes durante la enseñanza de la matemática elemental”.

El presente trabajo se desarrolla en base a las referencias plasmadas a lo largo de este apartado y los diecinueve principios del Sistema Educativo Español que se establecen en 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, en adelante LOMLOE. Especialmente, este TFM se acoge al principio que cita textualmente: “el fomento y la promoción de la investigación, la experimentación y la innovación educativa” (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2020) para plantear una propuesta de intervención guiada a través de la gamificación. La aplicación de esta metodología innovadora pretende incrementar el aprendizaje activo, haciendo al estudiante protagonista del proceso de enseñanza aprendizaje, y así fomentar la motivación en el aula.

1.2. Planteamiento del problema

Según el último sondeo de Eurostat, España es el segundo país con mayor tasa de abandono escolar de la Unión Europea. El 16,0% de los jóvenes españoles entre 18 y 24 años no completa los estudios de Educación Secundaria. A pesar de haber ido mejorando paulatinamente la tasa en los últimos diez años, todavía está muy alejada de la media europea (Presidencia del Gobierno de España, 2021).

El abandono escolar está directamente relacionado con el bajo rendimiento académico, que como se ha expuesto en el apartado anterior, en muchos casos viene encadenado de una falta de motivación en el alumnado. La incorporación de elementos y mecánicas de juego permite reducir la desmotivación, la falta de compromiso y potencia el aprendizaje de competencias, de tal manera que ayuda a reducir el abandono escolar (González y Mora, 2015).

La incorporación de elementos y mecánicas de juego que comentaban González y Mora (2015), así como el uso de estrategias y dinámicas propias de los juegos en contextos académicos, es lo que se conoce como Gamificación. Esta gamificación tiene la intención de promover la motivación y participación de los estudiantes a través de una experiencia lúdica. (Rodríguez Gallego, 2014).

En concordancia con la necesidad de adecuación de espacios, tiempos y metodologías, y el deber de proponer actividades motivadoras vinculadas a la vida del alumno (LOMLOE, 2020), la unidad didáctica que desarrolla a continuación está diseñada a través del juego. El objetivo es proporcionar entornos de aprendizaje interactivos y fomentar la adquisición de competencias, mejorar la motivación y reducir la ansiedad relacionada con el aprendizaje de las matemáticas (Fuentes-Cabrera et al., 2020). A su vez, la utilización de la gamificación como metodología se complementa con la propuesta de actividades cercanas a situaciones reales a

los alumnos, de tal manera que se permita profundizar en la validez de los resultados obtenidos y en el diagnóstico y tratamiento de los errores (García y Romero, 2009).

A día de hoy las Tecnologías de la Información y la Comunicación, en adelante TIC, se han convertido en un instrumento relevante en la sociedad actual, especialmente en el ámbito educativo (Amores y Casas, 2019). Es importante enseñar a utilizar correctamente las TIC, ya que proporcionan herramientas positivas para el aprendizaje, fomentan la concentración y estimulan la planificación (Ruiz y Tesouro, 2013). García y Romero (2009) concluyen su estudio afirmando que las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas mejoran gracias a la implantación de la TIC, encadenado al aumento de motivación, compromiso y ritmo de clase que proporcionan. A su vez, Amores y Casas (2019) destacan entre los resultados obtenidos en su investigación el aumento de motivación de los alumnos gracias a la utilización de las TIC en el aula. Siguiendo la línea de estos autores, y en concordancia con la gran familiarización que tiene la generación actual de estudiantes con las TIC (Area et al., 2018), la unidad didáctica que se propone combina actividades manipulativas con actividades desarrolladas a través de las nuevas tecnologías.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

El objetivo principal del presente documento es desarrollar una propuesta de intervención para el bloque de contenidos de geometría de la asignatura de Matemáticas de 2° nivel de ESO utilizando la gamificación como metodología activa.

1.3.2. Objetivos específicos

- Revisar la gamificación como metodología activa y profundizar en el uso de esta para potenciar el aprendizaje significativo del alumnado.
- Establecer una relación enriquecedora y formativa entre las matemáticas y el entorno del alumnado.
- Recoger experiencias similares, basadas en metodologías activas, y más específicamente en gamificación, para incentivar el traslado de mecánicas de juego a las aulas.
- Presentar ventajas y desventajas de la utilización de la gamificación como metodología en los centros de ESO.

- Diseñar y planificar actividades gamificadas para impartir conceptos de geometría de la asignatura de matemáticas.

2. Marco teórico

2.1. Marco legal

La unidad didáctica que se presenta a continuación se ha programado en base a las pautas marcadas por la legislación, tanto a nivel estatal como a nivel de la Comunidad Autónoma de Catalunya.

2.1.1. Marco legal estatal

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, en adelante LOE.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, en adelante LOMCE.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, en adelante LOMLOE.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

2.1.2. Marco legal autonómico

- Decreto 187/2015, de 25 de agosto, de ordenación de las enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria.
- Ley 12/2009, de 10 de julio, de Educación.
- Orden ENS/108/2018, de 4 de julio, por la que se determinan el procedimiento, los documentos y los requisitos formales del proceso de evaluación en la Educación Secundaria Obligatoria.

2.2. Geometría

La evaluación de competencias, que se lleva a cabo en 4º de la ESO en la Comunidad Autónoma de Cataluña, evalúa la competencia matemática en base a cuatro dimensiones marcadas por el Decreto 187/2015, de 25 de agosto. A partir de los resultados obtenidos en las últimas tres ediciones de estas pruebas, se detecta que el bloque que enmarca los contenidos basados en

geometría, “espacio forma y medida”, obtiene los resultados más bajos. Tanto en 2019 como en 2020, esta dimensión es la única que supera el 15% del alumnado con nivel bajo y, a pesar de producirse una ligera mejora en la edición de 2021, se sigue situando por debajo de la media global de la competencia matemática. (Consell Superior d’Avaluació del Sistema Educatiu, 2019, 2020, 2021).

La enseñanza de la geometría, encargada de estudiar las propiedades y magnitudes de una figura en el plano o en el espacio (Real Academia Española, s.f.), es clave para el desarrollo del razonamiento matemático. Esto condiciona la capacidad de organización del pensamiento y la manera de comunicar las ideas tanto a nivel matemático como general (Cruz-Pichardo y Cabrero-Almenara, 2020). El estudio de esta disciplina facilita la comprensión espacial de los objetos y permite modelar, crear y resolver problemas reales (Fernández-Nieto, 2018).

2.2.1. Enseñanza Aprendizaje de la Geometría

A lo largo de la historia, la enseñanza de la geometría generalmente se ha limitado a la memorización de fórmulas y operaciones repetitivas que dan pie a la mecanización. Esta desvinculación con la realidad provoca en el alumnado la pérdida del sentido y el interés (Cruz-Pichardo y Cabrero-Almenara, 2020). Por este motivo, Fernández-Nieto (2018) indica que es importante enfrentar a los estudiantes al proceso de construcción de conceptos, destacando en este las fases de investigación entre las relaciones y la demostración de dichas (Fernández-Nieto, 2018). Este autor, también recoge la importancia de interconectar los conocimientos trabajados con el mundo real, basando la enseñanza en el entorno físico.

Entre las dificultades más relevantes en el aprendizaje de la geometría destaca la falta de capacidad de abstracción (Albornoz-Acosta et al., 2020). Para evitar impartir contenidos de manera abstracta y facilitar la visualización de estos, Barrantes y Balletbo (2012) resaltan, a través de una revisión bibliográfica, los materiales manipulativos y especialmente el papel, como recurso didáctico para asimilar conceptos geométricos. Ya en 2012, destacaban también la importancia de la tecnología como recurso para la facilitación, activación y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta rama de las matemáticas.

2.3. Matemáticas para la vida cotidiana

El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, especifica que el objetivo principal de

desarrollar y aplicar el razonamiento matemático es la resolución de problemas en situaciones cotidianas. En concordancia, el Decret 187/2015, de 25 de agosto, de ordenación de las enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria, marca la necesidad de conseguir que los alumnos vean las matemáticas como útiles y relevantes para la vida más allá de la escuela y cita textualmente que “ser capaz de describir el mundo real usando las matemáticas permite comprenderlo mejor y prever resultados y consecuencias” (p.92).

Aún y así, en muchos casos, las actitudes negativas como el desinterés y el aburrimiento vienen desencadenadas de la descontextualización que presentan los contenidos con la realidad más inmediata del alumno. La pérdida de motivación con el paso de los años se acentúa en las materias del ámbito científico y tecnológico, donde a la poca relación con el entorno se le suma la dificultad que implica (Fuentes y González, 2019). En consideración, se determina importante integrar circunstancias donde aparezcan las matemáticas en la vida de los estudiantes para reforzar el proceso de enseñanza – aprendizaje de estas (Pantoja Rangel et al., 2020).

En línea con estos autores, Ayil Carrillo (2018) considera necesario proporcionar a los discentes la oportunidad de explorar conceptos matemáticos a partir de situaciones reales, de tal manera que les permita comprender la relevancia de esta disciplina en su vida cotidiana. Para lograrlo, destaca el aprendizaje del alumno por encima del cumplimiento del currículo de la asignatura.

2.4. Gamificación

Las habilidades de los discentes han ido variando con el paso del tiempo. La juventud actual, inmersa en el mundo digital, es capaz de recibir y procesar información rápidamente, busca la satisfacción inmediata y prefiere actividades entretenidas y retadoras (Gorrochotegui, 2013). Prensky (2001) propuso dieciocho características de la generación digital, de las que se puede destacar la necesidad de basar la enseñanza en competencias para reforzar la motivación. En el preámbulo de la LOMCE se recoge que es importante adquirir competencias transversales, así como adaptar las enseñanzas a los alumnos y alumnas que han ido cambiando con el paso del tiempo.

En los últimos años, el uso de metodologías innovadoras en el aula ha ido asumiendo cada vez más protagonismo. Estas estrategias educativas promueven la responsabilización del alumno

en el propio proceso de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de potenciar la adquisición de habilidades, valores, actitudes y conocimientos de manera profunda y significativa. (Balsalobre y Herrada, 2018).

A través del análisis de diferentes definiciones, Pertusa Mirete (2020) recoge catorce características que, en mayor o menor grado, comparten todas las metodologías activas. Se seleccionan cinco de estas características como eje vertebrador a la hora de realizar la unidad didáctica que se presenta a continuación: “I) Conectada con la realidad. II) El alumnado tiene un papel activo, no es un mero receptor de información. III) es motivadora. IV) Desarrolla competencias y V) Generalmente se enmarca dentro del trabajo cooperativo, aunque también contempla tareas individuales.” (p.4).

La gamificación, o uso del juego como estrategia didáctica, destaca entre las metodologías activas más populares. El juego permite crear un ambiente educativo ameno que favorece el aprendizaje y proporciona el desarrollo integral del estudiante (Gutiérrez Borda, 2021).

2.4.1. La gamificación como metodología

La historia de la humanidad ha ido siempre acompañada de juegos que, mayoritariamente, han reflejado la vida real. De hecho, se ha demostrado a partir de yacimientos arqueológicos que la aparición de los juegos data antes del año 5000 a.C. y en varias ocasiones se ha afirmado que los juegos facilitan el crecimiento y desarrollo de los niños y jóvenes (Díez Rioja et al., 2017).

La gamificación es una metodología que se basa en integrar elementos de los juegos en contextos no lúdicos con el objetivo de presentar actividades educativas de manera atractiva y motivadora (Contreras y Eguía, 2017). Esta metodología favorece la adquisición de competencias y reduce la falta de compromiso de los estudiantes, ayudando a reducir el número de abandonos (Area y González, 2015). A su vez, la incorporación del juego en el proceso educativo consigue que la transmisión de conocimientos se produzca de manera interactiva, participativa y centrada en los intereses de los alumnos. Es por eso que la gamificación se ha convertido en una alternativa a las metodologías tradicionales (Holguín García et al., 2020).

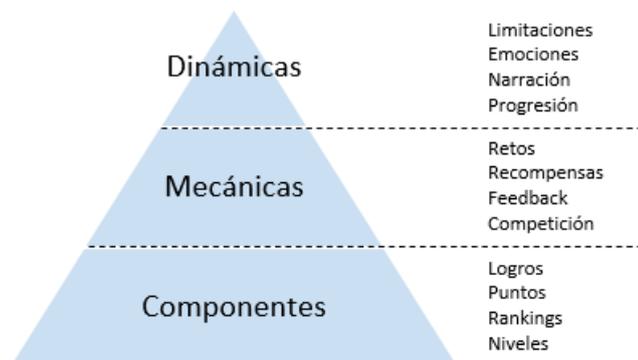
Jaramillo y Castellón (2012) plantean la necesidad de promover el aprendizaje inmersivo y resaltan la importancia de planificar las clases incorporando elementos narrativos similares a

los videojuegos. A su vez, destacan la importancia del docente para encontrar la pasión de los estudiantes y la permisibilidad de estos ante la posible pérdida del control de la clase.

2.4.1.1. Elementos de la gamificación

A la hora de Gamificar, es importante tener en cuenta diferentes componentes para su buen desarrollo y funcionamiento: objetivos y metas, bases del juego, recompensas, personajes, jugadores y resolución del problema y el aprendizaje (Cruz-Pichardo y Cabero-Almenara, 2020). Estos se engloban en tres elementos, que interactúan entre ellos para generar actividades gamificadas: dinámicas, mecánicas y componentes (Ortiz-Colón et al., 2018). Los tres elementos se presentan en la Figura 1.

Figura 1. Pirámide de los elementos de gamificación.



Fuente: Adaptación de Ortiz-Colón et al. (2018)

Las dinámicas son el concepto y la estructura del juego (Ortiz-Colón et al., 2018). Estas se relacionan con el comportamiento de los participantes, las emociones que despiertan en ellos, el desarrollo del juego y, principalmente, la motivación del alumnado (Alejandre y García, 2015). Las mecánicas son la normativa que regula la actividad y que marca el funcionamiento del juego. Sirven para impulsar la acción (Roa González et al, 2021). Y, por último, los componentes son elementos específicos, es decir recursos y herramientas, que se utilizan para el diseño de la actividad, como por ejemplo insignias, niveles, puntos, o avatares.

2.4.2. Ventajas y desventajas de la gamificación

A lo largo de los últimos años han sido muchos los autores que han establecido ventajas y desventajas del uso de la gamificación en los procesos educativos.

Como ventaja principal, destaca el aumento de motivación por parte del alumnado. Los participantes se involucran más en el aprendizaje dada la atracción que generan las dinámicas

del juego y los sentimientos que conllevan la superación de retos. Además, la gamificación tiende a propiciar un ambiente agradable entre los miembros de la clase y permite mejorar competencias transversales como la creatividad, el aprendizaje autónomo y la capacidad de colaboración, cooperación, coordinación y comunicación (Díez Rioja, 2017; Roa González et al., 2021; Moreno-Fernández et al., 2020).

A nivel individual, los elementos relacionados con el juego permiten al alumno ser consciente del desarrollo y progreso que está teniendo, gracias a la retroalimentación que se le proporciona mediante la obtención de logros y recompensas, la superación de niveles u otros componentes. (Roa González et al., 2021). Asimismo, potencia el compromiso ante las tareas de clase y la flexibilidad en el tiempo necesario de cada alumno, de tal manera que favorece la diversidad y la individualización (Area y González, 2015).

Referente a los beneficios obtenidos a partir de la gamificación en el ámbito específico de las matemáticas, Holguín García et al. (2020) afirman los nombrados anteriormente y añaden que la gamificación fortalece la comprensión de los conocimientos, huyendo de la memorización y mecanización de ejercicios. Por lo tanto, resulta una estrategia óptima para estimular al alumnado y facilitar el desarrollo de habilidades matemáticas. En la Figura 2 se presentan los nueve motivos que plantea Borrás Gené (2015) para promover el uso de la gamificación.

Por el contrario, una de las principales desventajas del uso de gamificación en el aula es el elevado coste que supone la producción de materiales educativos adecuados. Encadenado directamente a esta primera desventaja, Roa González et al. (2021) enumeran entre otras el elevado tiempo para la preparación de materiales y la dificultad para mantener el equilibrio entre el carácter lúdico y formativo, siendo fácil la distracción del alumnado y la posibilidad de pérdida de tiempo.

También hay que contemplar la opción de que el alumno no consiga mostrar interés por la actividad propuesta, de tal manera que pueda llegar a distorsionar el ambiente y dificultar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, es muy importante ajustar los retos al alumnado al que están dirigidos, con el objetivo de evitar el aburrimiento, desencadenado de retos demasiado fáciles, y la desmotivación, desencadenada de frustraciones ante retos inalcanzables (Ortiz-Colón et al., 2018).

Figura 2. Motivos para promover el uso de la gamificación.

Fuente: Adaptación de Borrás Gené (2015)

2.4.3. Revisión bibliográfica de experiencias concretas basadas en gamificación

Se pueden encontrar varias investigaciones donde la aplicación de mecánicas basadas en el juego incrementa la motivación y colaboración del alumnado, así como despierta el interés hacia las asignaturas científicas fomentando el desarrollo de las destrezas matemáticas (Andrés-Soledispa et al., 2021). Fuentes y González (2019) revisan más de cincuenta documentos donde se utiliza la gamificación en educación y, especialmente, en educación basada en STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Los retos y desafíos, las insignias, los ránquines de puntos y la obtención de premios destacan entre los elementos del juego más utilizados y ClassDojo, ClassCraft y robótica entre las tecnologías más comunes. Estos autores, resaltan la mejora de la gestión del aula, el aumento de la motivación y el desarrollo de habilidades como beneficios principales.

Concretamente, Elles y Gutiérrez (2021) afirman que la plataforma ClassCraft despierta la inquietud de los alumnos, afianza el aprendizaje autónomo, y fortalece la participación. En su caso, observaron un gran incremento en el rendimiento escolar y en la comprensión del pensamiento matemático.

En relación con esta última herramienta, la adaptación del videojuego Minecraft para la enseñanza de diferentes materias ha cobrado gran protagonismo en todo el mundo (Díez Rioja, 2017). Sáez y Domínguez (2014) destacan que el proyecto influye positivamente en la creatividad de los alumnos y en el desarrollo del descubrimiento. En cuanto a Guevara Sánchez (2015), concluyen la experiencia con éxito, recomendando la implementación de recursos de este tipo en el aula.

Y es que, los videojuegos, a diferencia de las metodologías tradicionales, permiten aprender experimentando y haciendo al alumno protagonista de los pasos que debe realizar. Se obtiene una retroalimentación inmediata que impulsa al cerebro a volver a probar y, por lo tanto, a sacar el máximo rendimiento. Esto ayuda a naturalizar el error y acercarlo a los estudiantes, evitando posibles frustraciones generadas de este (Gallego et al. 2014).

En cuanto al uso de insignias digitales, Manzanares Guillén (2014) las utiliza en su clase de matemáticas para dotar al alumnado de mayor control sobre el propio aprendizaje y dar respuesta a los diversos ritmos del grupo, potenciando la motivación. A su vez, Palazón, Herrera (2015) las utiliza con la intención de provocar un espíritu competitivo y motivador para alcanzar las metas relacionadas a la obtención de recompensas. Este último autor destaca que el uso de esta metodología también influye positivamente en la organización de tareas.

Quintanal Pérez (2016) relaciona los beneficios obtenidos tras la utilización de actividades gamificadas con el rendimiento escolar de los alumnos. Este afirma que incrementa el número de aprobados de la clase y destaca el aumento de motivación y autoconfianza de los estudiantes. En línea con la conclusión de este autor referente a la mejora del desempeño académico, López Ramos et al. (2021) añaden que el uso de esta estrategia favorece el proceso de aprendizaje de las matemáticas ya que aumenta la involucración y el interés de los alumnos, además de facilitar una educación inclusiva. Por otro lado, Sanmugam et al. (2016) demuestra la mejora de la predisposición de los estudiantes hacia el aprendizaje como fruto de la combinación entre la metodología basada en juegos y las TIC. De acuerdo con esta última

afirmación, Andrés-Soledispa et al. (2021) fomentan el aprendizaje por experiencias en la asignatura de matemáticas a través de gamificaciones basadas en las TIC, obteniendo un incremento del interés y el entusiasmo.

2.4.4. Herramientas digitales de gamificación en el aula

El crecimiento de la gamificación en los últimos años ha permitido desarrollar una gran cantidad de herramientas digitales para implantar la gamificación de una forma sencilla en las aulas. En la Tabla 1 se recogen 21 herramientas organizadas en base a su función principal.

Tabla 1. Herramientas digitales de gamificación.

Flashcards	Tarjetas de aprendizaje. Contiene palabras imágenes, símbolos o números y son útiles para memorizar.	- Brainscape - Quizlet	- Genially
Preguntas y respuestas	Ayudan a socializar al mismo tiempo que son útiles para evaluar conocimientos adquiridos.	- Wizer.me - Super Teacher Tools - Trivinet - Kahoot	- Cerebriti - Socrative - Quizizz - Plickers
Plataformas de gestión y recompensas	Facilitan la interacción y el cómputo de progresos.	- Classdojo - Badgville	- Pear Deck - Edmodo
Retos	Actividades estructuradas y guiadas que proporcionan al alumno tareas definidas y consignas para realizarlas.	- Webquest Creator 2 - 1, 2, 3 Tu WebQuest	
Videojuegos y simuladores	Simulación de entornos reales para resolver cualquier tipo de problemas. Comunes para fortalecer habilidades	- Minecraft Education Edition - Classcraft	- Virtonomics. - Knowre.

Fuente: Elaboración propia a partir de Sánchez (2018) y Educación 3.0 (2020)

3. Propuesta de intervención

3.1. Presentación de la propuesta

A continuación, se desarrolla una unidad didáctica basada en la gamificación con el objetivo de afrontar la falta de motivación en matemáticas y el bajo rendimiento que desencadena, generados principalmente por el abuso de la metodología tradicional en las aulas. Para acotar la propuesta de intervención se han tenido en cuenta tres problemáticas relacionadas con el rendimiento y detectadas en los apartados anteriores: (i) la obtención de bajos resultados a nivel internacional en comparación a la media de la OCDE; (ii) la inferioridad en la asignatura de matemáticas respecto a otras materias en pruebas internacionales y autonómicas y, (iii) el posicionamiento de la geometría entre los bloques de la competencia matemática con más dificultades de aprendizaje.

En el presente trabajo se aborda una unidad didáctica, en adelante UD, con la intención de trabajar los contenidos recogidos en el Decreto 187/2015, de 25 de agosto, del bloque de medida. Para hacer frente a las problemáticas detectadas y proporcionar al alumnado protagonismo en el propio proceso de enseñanza-aprendizaje, la UD se desarrollará mediante el uso de la Gamificación.

El marco teórico desarrollado en el apartado anterior destaca la importancia de romper con la abstracción matemática para favorecer el aprendizaje significativo y describe la metodología innovadora seleccionada. Estas consignas se tendrán en cuenta para la elaboración de la propuesta de intervención. Para establecer actividades gamificadas se considerarán los tres elementos de interacción citados por Ortiz-Colón et al. (2018): dinámicas, mecánicas y componentes. Para lograr la compleción en la programación de la UD, se utilizarán algunas herramientas digitales recogidas en la Tabla 1. De esta manera se tiene la intención de realzar los beneficios diagnosticados respecto a las desventajas.

3.2. Contextualización de la propuesta

La unidad didáctica planteada se rige a nivel estatal por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, que está modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. Asimismo, se enmarca dentro de las especificaciones recogidas en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el

currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato y en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. En cuanto al nivel autonómico, Cataluña cuenta con la Ley 12/2009, de 10 de julio, de Educación, para regular el sistema educativo de la sociedad catalana. A su vez, la configuración de la propuesta didáctica planteada se lleva a cabo a partir de los elementos curriculares fijados en el Decreto 187/2015, de 25 de agosto, y se tiene en cuenta la Orden ENS/108/2018, de 4 de julio, por la que se determinan los documentos y los requisitos formales del proceso de evaluación en la Educación Secundaria Obligatoria.

La propuesta va dirigida a un grupo de alumnos de 2° de ESO de un centro educativo situado en el núcleo urbano de la ciudad de Barcelona. Se trata de una escuela de titularidad privada con carácter concertado por la Generalitat de Catalunya, donde se ofrece una educación integral basada en valores cristianos a más de 1.300 alumnos repartidos desde los 3 hasta los 18 años.

El nivel socioeconómico y educativo de las familias es medio-alto y se refleja en las instalaciones y equipamientos que el centro posee. Entre las instalaciones más destacadas se incluyen varios laboratorios, tres aulas polivalentes grandes y dos aulas de informática. Además, todos los alumnos disponen de un ordenador portátil con acceso a internet que se pueden llevar a casa cuando acaba la jornada escolar y todas las clases están equipadas con pizarra digital y ordenador para el docente.

La propuesta de intervención está enfocada a una clase de 24 alumnos (10 chicos y 14 chicas) de 2° de ESO para la asignatura de matemáticas. Es un grupo cohesionado, puesto que la mayoría llevan desde los tres años en el mismo centro, y están acostumbrados a las nuevas tecnologías, dado que no disponen de libros de texto, sino que trabajan a partir de materiales digitales. Los beneficios que aportan las TIC se ven reforzados gracias a que cada alumno dispone de su dispositivo digital y acceso a internet dentro y fuera de la escuela.

Entre los integrantes del grupo, en que se va a ejecutar la unidad didáctica, no hay ningún alumno con un diagnóstico específico que requiera adaptaciones metodológicas o curriculares. De cara a plantear dicha intervención para un grupo donde se precisen adaptaciones metodológicas, las actividades programadas son de fácil adecuación aplicando pequeñas modificaciones tales como el incremento de tiempo para su realización, la reducción

del número de ejercicios o la simplificación de enunciados y contenidos para mostrarlos de manera visual.

Aún y no contar con alumnos que requieran especificaciones, la metodología seleccionada para el proceso de enseñanza-aprendizaje se presenta como una oportunidad para incrementar la motivación y facilitar el trabajo cooperativo.

3.3. Intervención en el aula

La unidad didáctica planteada está compuesta por 11 sesiones, de 55 minutos cada una, con el propósito de trabajar los contenidos marcados por el Decreto 187/2015, de 25 de agosto, en el bloque de medida. Se considera importante mencionar que la intervención se programa para el final del segundo trimestre, lo que implica haber trabajado anteriormente varios elementos curriculares que será necesario tener integrados para la prospera evolución del alumno.

3.3.1. Objetivos

3.3.1.1. Objetivos Generales de Etapa

En base a lo establecido en el artículo 3 del Decreto 187/2015, de 25 de agosto, y en relación al artículo 11 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, los objetivos generales de etapa a desarrollar con la propuesta de intervención son los siguientes:

OG1. Desarrollar y consolidar hábitos de estudio, de trabajo individual y cooperativo y de disciplina como base indispensable para un aprendizaje responsable y eficaz para conseguir un desarrollo personal equilibrado.

OG2. Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad de aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

OG3. Valorar la necesidad de uso seguro y responsable de las tecnologías digitales, teniendo cuidado de gestionar la propia identidad digital y el respeto a la de los demás.

3.3.1.2. Objetivos Específicos. Objetivos didácticos de la Propuesta de Intervención

A continuación, se plantean los objetivos específicos de la propuesta de intervención. Estos serán presentados durante la primera sesión para hacer partícipe al alumnado de los logros que debe asimilar una vez acabada la unidad didáctica.

- OE1.** Calcular perímetros y áreas de polígonos regulares aplicando el formulario.
- OE2.** Calcular el área de figuras planas complejas mediante la descomposición.
- OE3.** Resolver problemas mediante el cálculo de áreas y perímetros.
- OE4.** Transformar unidades de longitudes, superficies y volúmenes mediante el uso de factores de conversión.
- OE5.** Identificar cuerpos geométricos (cubo, prisma, pirámide, cilindro, cono y esfera) en la vida real y aplicar el formulario para el cálculo de volúmenes.
- OE6.** Obtener el desarrollo plano de los cuerpos geométricos (cubo, prisma, pirámide, cilindro y cono) y calcular el área total de la superficie que ocupa.
- OE7.** Resolver problemas por medio del cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos.

3.3.2. Competencias

El anexo 1 del Decreto 187/2015, de 25 de agosto, agrupa las diferentes materias en ámbitos de conocimiento e incluye la asignatura de matemáticas en el ámbito matemático. Además, se establece como ámbitos transversales para desarrollar a través de las diferentes asignaturas, el ámbito digital y el ámbito personal y social. Cada uno de los nueve ámbitos que forman el sistema educativo catalán está descrito por diferentes dimensiones, que, a su vez, engloban varias competencias básicas del ámbito en cuestión.

En la Tabla 2 se recogen las competencias básicas que se llevan a cabo en la presente UD. Se especifica la manera de trabajarlas y se relacionan con las dimensiones y los ámbitos correspondientes.

Tabla 2. Relación entre los ámbitos, dimensiones y competencias.

Ámbito	Dimensión	Competencia básica	Contribución a su logro desde la propuesta de intervención
Ámbito matemático	Resolución de problemas	CM2. Utilizar conceptos, herramientas y estrategias matemáticas para resolver problemas.	Los alumnos resuelven problemas mediante el uso de las matemáticas y la aplicación de los contenidos trabajados a la largo del curso.

		CM3. Mantener una actitud de búsqueda delante de un problema ensayando estrategias diversas.	Los alumnos investigan diferentes soluciones para posteriormente obtener la idónea.
	Razonamiento y prueba	CM5. Construir, expresar y contrastar argumentaciones para justificar y validar las afirmaciones que se hacen en matemáticas.	Los alumnos plantean, analizan, calculan y justifican para la resolución de problemas.
		CM6. Utilizar el razonamiento matemático en entornos no matemáticos.	Los alumnos identifican elementos geométricos en entornos no matemáticos.
	Conexiones	CM7. Utilizar las relaciones que hay entre las diversas partes de las matemáticas para analizar situaciones y para razonar.	Los alumnos integran los contenidos matemáticos trabajados y los aplican en situaciones complejas en las que la resolución depende de un análisis previo.
	Comunicación y representación	CM9. Representar un concepto o relación matemática de diversas maneras y usar el cambio de representación como estrategia de trabajo matemático.	Los alumnos descomponen figuras planas complejas y dibujan el desarrollo plano de cuerpos geométricos para facilitar la visualización de soluciones a las actividades.
		CM11. Utilizar la comunicación y el trabajo colaborativo para compartir y construir conocimiento a partir de ideas matemáticas.	Los alumnos trabajan de forma cooperativa para potenciar la construcción de conocimiento y la adquisición de contenidos matemáticos.
Ámbito digital (transversal)	Instrumentos y aplicaciones	CD3. Utilizar las aplicaciones básicas de edición de imagen fija, sonido, e imagen en movimiento para producciones de documentos digitales.	Los alumnos integran la captación, creación y almacenaje de imágenes fijas y la futura edición para ser presentadas en ciertas actividades.
	Proceso de información y	CD5. Construir nuevo conocimiento personal	Los alumnos utilizan diferentes herramientas

	organización de entornos de trabajo y aprendizaje	mediante estrategias de proceso de información con el soporte de aplicaciones digitales.	digitales para adquirir contenidos nuevos y evaluar la adquisición de estos.
	Comunicación interpersonal y colaboración	CD8. Realizar actividades en grupo utilizando herramientas y entornos virtuales de trabajo colaborativo.	Los alumnos realizan actividades donde tienen que elaborar documentos desde la nube de forma colaborativa con otros compañeros.
	Ciudadanía, hábitos, civismo e identidad digital	CD11. Actuar de forma crítica y responsable con el uso de las TIC, considerando aspectos éticos, legales, de seguridad, de sostenibilidad e identidad digital.	De forma transversal los alumnos tienen en cuenta los conceptos básicos del sistema operativo y trabajan de forma segura a partir de la plataforma Classroom y el almacenaje de datos y documentos en la nube de Google.
Ámbito personal y social (transversal)	Autoconocimiento	CPS1. Tomar conciencia de uno mismo e implicarse en el proceso de crecimiento personal.	Los alumnos disponen de diferentes herramientas para valorar su propio desarrollo.
	Aprender a aprender	CPS3. Desarrollar habilidades y actitudes que permiten afrontar los retos del aprendizaje a lo largo de la vida.	Los alumnos se enfrentan a diferentes actividades donde se recrean situaciones que podrían vivirse a lo largo de la vida.
	Participación	CPS4. Participar en el aula, en el centro y en el entorno de manera reflexiva y responsable.	Los alumnos participan activamente con otros compañeros en la realización de ciertas actividades desarrollando habilidades comunicativas y favoreciendo asumir responsabilidades en el aprendizaje mutuo.

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 187/2015, de 25 de agosto.

3.3.3. Contenidos

En base a los contenidos clave, simplificados como CC, recogidos en el anexo 4 del Decreto 187/2015, de 25 de agosto, donde se especifican los elementos curriculares del ámbito de matemáticas para la comunidad autónoma de Cataluña, en la unidad didáctica planteada se trabajarán:

CC8. Sentido espacial y representación de figuras tridimensionales.

CC9. Figuras geométricas, características, propiedades y procesos de construcción.

CC10. Relaciones y transformaciones tridimensionales.

CC11. Magnitudes y medida.

CC12. Relaciones métricas y cálculo de medidas en figuras.

CCD24. Aprendizaje permanente: entornos virtuales de aprendizaje, recursos para el aprendizaje formal y no formal en las redes...

Se considera importante mencionar que para el correcto desarrollo de la unidad didáctica en cuestión el alumnado deber tener asimilados contenidos del bloque de numeración y calculo y del bloque de espacio y forma. Entre estas habilidades adquiridas previamente a la intervención destaca: (i) saber identificar objetos de dos y tres dimensiones; (ii) usar ángulos y longitudes, así como la semejanza de triángulos para la resolución de problemas; y (iii) aplicar el teorema de Tales y de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.

3.3.4. Metodología

Durante el desarrollo de la presente unidad didáctica se fomentará el uso de metodologías activas y se dará especial importancia al alumno como protagonista de su proceso de aprendizaje. Para conseguirlo, se priorizará la exposición de contenidos por parte del docente a través de ejemplos basados en la vida que rodea a los estudiantes, de tal manera que permita romper con la abstracción que caracteriza a la asignatura de matemáticas.

Con el objetivo de incentivar el interés del alumnado, la unidad didáctica se plantea entorno al libro que están leyendo en otra asignatura: *“Harry Potter y la piedra Filosofal”*. Así, se aprovecha el *Colegio Hogwarts de magia y hechicería* para crear un hilo conductor de la propuesta y motivar a los estudiantes.

En el libro los estudiantes de Hogwarts son asignados en la ceremonia de selección a una de las cuatro casas: Gryffindor, Hufflepuff, Ravenclaw y Slytherin. En esta ocasión, la directora del Colegio de Magia y Hechicería solicita evaluar a sus alumnos, necesita un jurado externo que disponga de las cuatro insignias (Figura 3).

Los estudiantes deben acumular el máximo número de puntos posible durante el desarrollo de la UD para enfrentarse a la prueba final. A pesar de que el cómputo de puntos se hace de manera individual, la realización de varios de los desafíos planteados en la propuesta de intervención se lleva a cabo en grupos, normalmente heterogéneos.

Figura 3. Insignias de las cuatro casas de Hogwarts.



Fuente: Extraído de Arcones (2019) el 27 de diciembre de 2021.

3.3.5. Cronograma y secuenciación de actividades

En la Tabla 3 y en la Tabla 4 se relacionan las actividades de la unidad didáctica con los contenidos clave y los objetivos específicos trabajados en cada una de estas respectivamente. La fila superior incluye las once actividades de la propuesta de intervención, simplificadas como An (de A1 a A11). En cada una de ellas se especifica entre paréntesis el número de sesión en que se lleva a cabo la actividad.

Tabla 3. Relación entre actividades y contenidos clave.

	A1 (s1)	A2 (s1, s6, s11)	A3 (s2)	A4 (s3)	A5 (s4)	A6 (s5)	A7 (s5)	A8 (s6)	A9 (s7)	A10 (s8, s9)	A11 (s10, s11)
CC8											
CC9											
CC10											
CC11											
CC12											
CCD24											

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Relación entre actividades y objetivos específicos.

	A3 (s2)	A4 (s3)	A5 (s4)	A6 (s5)	A7 (s5)	A8 (s6)	A9 (s7)	A10 (s8, s9)	A11 (s10, s11)
OE1									
OE2									
OE3									
OE4									
OE5									
OE6									
OE7									

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en las tablas 5 a 15 se presenta la estructura de cada sesión, donde se especifica el número de sesión, las actividades que se desarrollan, los tiempos estimados para la cada una de estas y los recursos necesarios. En la parte inferior de la tabla se especifica el sistema de evaluación utilizado en caso de ser necesario.

Tabla 5. Programación sesión 1.

Sesión	Actividad	Tempos	Recursos
Sesión 1	Presentación de la unidad didáctica e introducción breve a los contenidos que se van a estudiar, los objetivos planteados y el método de evaluación.	10'	- Pizarra digital.
	Presentación de la metodología y la dinámica utilizadas para desarrollar adecuadamente la UD. Exposición de datos relacionados con la ambientación. Lectura de la carta recibida por la directora del Colegio Hogwarts. Aclaración de la mecánica planteada: normativa y funcionamiento, y de los componentes utilizados: insignias y puntos.	20'	- Pizarra digital. - Carta de Hogwarts (65Anexo A). - Tabla de contador de puntos (Anexo B).
	Actividad 1 (Anexo C). Cuestionario de ideas previas realizado a partir de la aplicación Plickers.	15'	- Pizarra digital. - Dispositivo móvil del profesor. - Tarjetas Plickers.
	Actividad 2 (Anexo D). Explicación del cuestionario KPSI "Mi evolución" para obtener información sobre los conocimientos propios frente a los contenidos requeridos. Completar la primera columna del Excel "Mi evolución".	10'	- Pizarra digital. - Excel "Mi evolución". Cuestionario KPSI.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Programación sesión 2.

Sesión	Actividad	Tempos	Recursos
Sesión 2	Introducción a las figuras planas. Explicación del perímetro y la superficie a través de ejemplos. Utilización de un cordón para simbolizar el perímetro y de pintura para simbolizar el área.	10'	- Pizarra digital. - Materiales manipulativos. - Cordón. - Rotuladores.
	Actividad 3 (Anexo E). A través de la plataforma Genial.ly investigar diferentes figuras planas,	25'	- Genial.ly "Figuras Planas". - PC para cada alumno.

	las respectivas fórmulas para el cálculo de áreas, y ejemplos de ejercicios resueltos. Elaboración de un formulario propio.		
	Actividad 3 – Parte 2. Resolución de ejercicios de cálculo de perímetro y área de figuras planas básicas. Ejercicios de nivel básico, mayoritariamente con medidas directas.	15'	- Listado de ejercicios colgado en Classroom. - PC para cada alumno.
	Feedback. Dudas generales sobre el tema que se está desarrollando y comentarios sobre la ejecución de la actividad.	5'	
Sistema de evaluación sesión 2		Rúbrica (Tabla 20).	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Programación sesión 3.

Sesión	Actividad	Tempos	Recursos
Sesión 3	Repaso del cálculo de áreas y perímetros de las diferentes figuras planas a través del fomentar el diálogo con los alumnos.	5'	- Pizarra digital.
	Recordatorio del teorema de Pitágoras (trabajado en la unidad anterior) para el cálculo de hipotenusa y catetos en triángulos rectángulos incompletos.	10'	- Pizarra digital.
	Actividad 4 (Anexo F). Cuadrado mágico de áreas y perímetros de polígonos.	35'	- Actividad colgada en el Classroom.
	Feedback. Dudas generales sobre el tema que se está desarrollando y comentarios sobre la ejecución de la actividad.	5'	
Sistema de evaluación sesión 3		Rúbrica (Tabla 22).	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Programación sesión 4.

Sesión	Actividad	Tempos	Recursos
Sesión 4	Introducción al cálculo de perímetros y áreas de figuras planas complejas. Explicación de la descomposición en figuras sencillas.	15'	- Pizarra digital.
	Actividad 5 (Anexo G). Tangram.	40'	- 8 juegos de tangram (impreso y plastificado). - Documento con figuras Tangram. - Descomposición de las figuras.
	Feedback. Dudas generales sobre el tema que se está desarrollando y comentarios sobre la ejecución de la actividad.	5'	
Sistema de evaluación sesión 4		Rúbrica (Tabla 24).	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Programación sesión 5.

Sesión	Actividad	Tempos	Recursos
Sesión 5	Recordatorio de las unidades de medida de longitud (m), superficie (m ²) y volumen (m ³ y L) y el uso de factores de conversión.	10'	- Pizarra digital.
	Actividad 6 (Anexo H). Formulario de Google sobre las unidades de medida de longitud, superficie y volumen.	10'	- PC para cada alumno. - Formulario de Google.
	Actividad 7 (Anexo I). Resolución de problemas metodologías 2-4.	30'	- Hoja de problemas.
	Feedback. Dudas generales sobre el tema que se está desarrollando y comentarios sobre la ejecución de la actividad.	5'	
Sistema de evaluación sesión 5		Rúbrica (Tabla 26).	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Programación sesión 6.

Sesión	Actividad	Tempos	Recursos
Sesión 6	Repaso de los temas contenidos hasta el momento en la unidad didáctica.	5'	
	Actividad 2 (Anexo D). Columna 2 del cuestionario “Mi evolución” para obtener información del progreso del alumno hasta el momento.	10'	- Excel “Mi evolución”. Cuestionario KPSI. - PC para cada alumno.
	Actividad 8 (Anexo J). A través de la plataforma Genial.ly investigar los diferentes cuerpos geométricos, las respectivas fórmulas para el cálculo de áreas y volúmenes, y ejemplos de ejercicios resueltos. Elaboración de un formulario propio.	35'	- Genial.ly “Cuerpos geométricos”. - PC para cada alumno.
	Feedback. Dudas generales sobre el tema que se está desarrollando y comentarios sobre la ejecución de la actividad.	5'	
Sistema de evaluación sesión 6		Rúbrica (Tabla 28).	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Programación sesión 7.

Sesión	Actividad	Tempos	Recursos
Sesión 7	Lectura de la segunda carta de la directora del Colegio Hogwarts de Magia y Hechicería.	5'	- Carta de Hogwarts (Anexo K).
	Repaso del cálculo de áreas de figuras en tres dimensiones mediante desarrollo plano y volúmenes de los diferentes cuerpos geométricos.	5'	Pizarra digital.
	Actividad 9 (Anexo L). Juego lápices al centro para la resolución de ejercicios.	40'	- Cronómetro. - Presentación de ejercicios.

	Feedback. Dudas generales sobre el tema que se está desarrollando y comentarios sobre la ejecución de la actividad	5'	
	Coevaluación. Evaluación al resto de miembros del grupo siguiendo la rúbrica de evaluación de la sesión 7.		
	Deberes fuera del aula: buscar 3 objetos con forma de cuerpos geométricas diferentes para llevar a la próxima clase.	Extra horario de clase	
	Regla.		
Sistema de evaluación sesión 7		Rúbrica (Tabla 30).	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Programación sesión 8.

Sesión	Actividad	Tempos	Recursos
Sesión 8	Repaso del material que han traído los alumnos. Por si hubiese algún estudiante que no hubiese hecho los deberes, el profesor llevará reglas y diferentes cuerpos geométricos para que todos puedan realizar la actividad.	10'	- Reglas. - Cuerpos geométricos (latas de refresco, cartones de leche, cajas, cubos...).
	Actividad 10 – Parte 1. (Anexo M). Los cuerpos geométricos que nos rodean.	40'	- Documento de la Actividad 10.
	Feedback. Dudas generales sobre el tema que se está desarrollando y comentarios sobre la ejecución de la actividad.	5'	
Sistema de evaluación sesión 8 y 9		Rúbrica (Tabla 32).	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Programación sesión 9.

Sesión	Actividad	Tempos	Recursos
Sesión 9	Actividad 10 – Parte 2. (Anexo M). Los cuerpos geométricos que nos rodean.	50'	- Reglas. - Cuerpos geométricos (latas de refresco,

			cartones de leche, cajas, cubos...).
			- Editor fotográfico. - Herramienta "Presentaciones" de Google.
	Feedback. Dudas generales sobre el tema que se está desarrollando y comentarios sobre la ejecución de la actividad.	5'	
Sistema de evaluación sesión 8 y 9		Rúbrica (Tabla 32).	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Programación sesión 10.

Sesión	Actividad	Tempos	Recursos
Sesión 10	Lectura de la última carta de la directora del Colegio Hogwarts de Magia y Hechicería.	5'	- Carta de Hogwarts (Anexo N).
	Breve repaso de los contenidos trabajados a lo largo de la unidad didáctica y los objetivos marcados al principio de esta.	10'	
	Actividad 11 (Anexo O). La prueba final.	40'	- Documento para la realización de la actividad.
Sistema de evaluación sesión 10 y 11		Rúbrica (Tabla 34).	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Programación sesión 11.

Sesión	Actividad	Tempos	Recursos
Sesión 11	Continuación actividad 11 (Anexo O). La prueba final	30'	- Documento para la realización de la actividad.
	Actividad 2 (Anexo D). Columna 3 del cuestionario "Mi evolución" para obtener	10'	- Excel "Mi evolución". - Cuestionario KPSI. - PC para cada alumno.

	información de la evolución del alumno a lo largo de la unidad didáctica.		
	Repartición de insignias (Figura 3).	5'	- Insignias impresas, recortadas y plastificadas.
	Feedback. Compartir comentarios sobre la metodología utilizada para impartir la unidad didáctica y rellenar el Formulario “Mi opinión cuenta” (Anexo P).	10'	- Formulario de Google “Mi opinión cuenta”. - PC para cada alumno.
Sistema de evaluación sesión 10 y 11		Rúbrica (Tabla 34).	

Fuente: Elaboración propia.

3.3.6. Recursos

Los recursos necesarios para desarrollar cada actividad se han especificado en el punto anterior en la programación de cada sesión. A continuación, se recoge en la Tabla 16 el conjunto de recursos requeridos clasificados en cuatro categorías: recursos transversales, materiales, digitales y documentos.

Tabla 16. Resumen de recursos para desarrollar la unidad didáctica.

Tipo de recurso	Recurso
Transversales	<ul style="list-style-type: none"> - Dominio de Google con sus respectivas herramientas (Gmail, Plataforma de Classroom, Documentos, Hojas de Cálculo, Presentaciones...). - Pizarra digital. - PC para cada alumno. - Acceso a internet.
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> - Tarjetas de Plickers (24ud). - Cordón. - Rotuladores. - Juegos Tangram (8ud). - Cronómetro. - Cuerpos geométricos reales (cajas, pelotas, latas cilíndricas...). - Reglas. - Insignias: impresas, recortadas y plastificadas.

Digitales	<ul style="list-style-type: none"> - Dispositivo móvil del docente. - Aplicación Plickers. - Genial.ly “Figuras Planas”. - Formulario de Google “Unidades de medida”. - Genial.ly “Cuerpos Geométricos”. - Formulario de Google “Mi opinión cuenta”.
Documentos	<ul style="list-style-type: none"> - 3 cartas del Colegio Hogwarts de Magia y Hechicería (inicio, mitad y final de la UD). - Tabla de contador de puntos. - Excel “Mi evolución”. - Ejercicios de “Figuras Planas”. - Actividad Cuadrado Mágico de áreas y perímetros de polígonos regulares. - Figuras que se pueden formar con Tangram - Figuras que se pueden formar con Tangram. Descomposición. - Problemas “metodología 2-4”. - Ejercicios “lápices al centro”. - Actividad “Los cuerpos geométricos que nos rodean” - Documento “La prueba final”.

Fuente: Elaboración propia.

3.3.7. Evaluación

La evaluación de la unidad didáctica presentada está basada en lo establecido por la Orden ENS/108/2018, de 4 de julio por la que se determina el procedimiento, los documentos y los requisitos formales del proceso de evaluación en Educación Secundaria Obligatoria. En esta se establece que el grado de consecución de las competencias se expresan como: no asimilado (NA), asimilado satisfactoriamente (AS), asimilado notablemente (AN) y asimilado excelentemente (AE).

Para el cálculo de una calificación media se utilizan las equivalencias recogidas en la Tabla 17.

Tabla 17. Equivalencia sistema de calificación Educación Secundaria Obligatoria.

NA	1
AS	2
AN	3
AE	4

Fuente: Extraído de Orden ENS/108/2018.

Con el objetivo de optimizar el rendimiento de los alumnos se llevan a cabo una evaluación diagnóstica, una evaluación continua y una evaluación final.

3.3.7.1. Evaluación diagnóstica.

La evaluación diagnóstica tiene el objetivo de valorar el nivel particular de los alumnos y el nivel general del grupo. Este proceso permite adaptar el grado de dificultad de los contenidos e incidir en los apartados donde se identifiquen más dificultades. Este tipo de evaluación, que en la presenta propuesta de intervención se lleva a cabo mediante la actividad 1 (Anexo C) y actividad 2 (Anexo D), no tiene repercusión directa en la calificación final de la asignatura

3.3.7.2. Evaluación continua.

La evaluación continua de la asignatura se obtiene a partir de la evaluación específica de las actividades 3 a 10. Cada una de estas actividades presenta una rúbrica asociada que permite calificar el grado de asimilación en diferentes aspectos. Esta información se presenta recogida en la Tabla 19.

La nota de evaluación continua se extrae de la media del conjunto de aspectos valorados a partir de la equivalencia presentada en la Tabla 17. Esta parte de la evaluación corresponde al 70% de la nota final del curso.

3.3.7.3. Evaluación final.

La evaluación final de la asignatura se obtiene de:

70% - Evaluación continua.

30% - Actividad 11 (Anexo O) - rúbrica asociada (Tabla 34).

En función de la nota obtenida se califica siguiendo la Tabla 18.

Tabla 18. Relación entre calificación numérica y cualificación competencial.

NA	$n < 2$
AS	$2 \leq n < 2,75$
AN	$2,75 \leq n < 3,5$
AE	$n \geq 3,5$

Fuente: Elaboración propia.

3.3.7.4. Rúbricas de evaluación y asignación de puntos

A continuación, en las tablas 20 a 34 se presentan las rúbricas de evaluación de cada sesión con los puntos a repartir en cada una de estas.

Tabla 19. Resumen de actividades y rúbricas asociadas.

Actividad 3 (Anexo E)	Rúbrica sesión 2 (Tabla 20) Error! No se encuentra el origen de la referencia.)
Actividad 4 (Anexo F)	Rúbrica sesión 3 (Tabla 22)
Actividad 5 (Anexo G)	Rúbrica sesión 4 (Tabla 24)
Actividad 6 (Anexo H)	Rúbrica sesión 5 (Tabla 26)
Actividad 7 (Anexo I)	
Actividad 8 (Anexo J)	Rúbrica sesión 6 (Tabla 28)
Actividad 9 (Anexo L)	Rúbrica sesión 7 (Tabla 30)
Actividad 10 (Anexo M)	Rúbrica sesiones 8 y 9 (Tabla 32)
Actividad 11 (Anexo O)	Rúbrica sesiones 10 y 11 (Tabla 34)

Fuente: Elaboración propia.

- Sesión 2.

Tabla 20. Rúbrica de evaluación sesión 2.

Aspectos a valorar	NA	AS	AN	AE
1. Trabajo individual. a) El alumno se muestra interesado por la actividad. b) Respeta el ambiente de trabajo de la clase. c) Investiga y toma apuntes para crear su propio material. d) Demuestra interés por saber más sobre los contenidos trabajados. e) Respeta y cuida el material personal y común.	Solamente se cumple 1 o 2 de las 5 condiciones.	Se cumplen 3 de las 5 condiciones.	Se cumplen 4 de las 5 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.
2. Colaboración con el compañero. a) Respeta al compañero y los diferentes ritmos de aprendizaje. b) Comparte dudas. c) Comparte conocimientos adquiridos. d) Muestra interés por el aprendizaje mutuo. e) muestra interés por la realización de ejercicios como herramienta de asimilación de contenidos.	Solamente se cumple 1 o 2 de las 5 condiciones.	Se cumplen 3 de las 5 condiciones.	Se cumplen 4 de las 5 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.

Fuente: Elaboración propia.

Asignación de puntos para el cómputo individual. Extraer de la rúbrica de evaluación de la sesión, por cada:

Tabla 21. Puntos a repartir por cada aspecto valorado de la rúbrica de la sesión 2.

NA	0 L
AS	0,05 dL
AN	1000 cm ³
AE	0,2 daL

Fuente: Elaboración propia.

- Sesión 3:

Tabla 22. Rúbrica de evaluación sesión 3.

Aspectos a valorar	NA	AS	AN	AE
1. Desarrollo de la actividad. a) El alumno se muestra interesado por la actividad. b) Respeta el ambiente de trabajo de la clase. c) Respeta al compañero y los diferentes ritmos de trabajo. d) Muestra interés por el aprendizaje mutuo, tanto haciendo preguntas como resolviendo dudas al compañero. e) Muestra interés por la realización del ejercicio.	Solamente se cumple 1 o 2 de las 5 condiciones.	Se cumplen 3 de las 5 condiciones.	Se cumplen 4 de las 5 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.
2. Planteamiento. a) Reconoce las propiedades de los polígonos. b) Identifica cuando es necesario aplicar el teorema de Pitágoras. c) Utiliza el cálculo de perímetros. d) utiliza el cálculo de áreas. e) Identifica las diferentes figuras planas.	Solamente se cumple 1 o 2 de las 5 condiciones.	Se cumplen 3 de las 5 condiciones.	Se cumplen 4 de las 5 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.
3. Resultados. a) Obtiene 23 o más resultados correctos. b) Obtiene 16 o más resultados correctos. c) Obtiene 12 o más resultados correctos. d) Obtiene entre 1 y 11 (incluidos) resultados correctos.	d)	c)	b)	a)

Fuente: Elaboración propia.

Asignación de puntos para el cómputo individual. Extraer de la rúbrica de evaluación de la sesión, por cada:

Tabla 23. Puntos a repartir por cada aspecto valorado de la rúbrica de la sesión 3.

NA	0 L
AS	500 cm ³
AN	0,0001 kL
AE	200 cL

Fuente: Elaboración propia.

- Sesión 4:

Tabla 24. Rúbrica de evaluación sesión 4.

Aspectos a valorar	NA	AS	AN	AE
1. Desarrollo de la actividad. a) El alumno se muestra interesado por la actividad. b) Respeta el ambiente de trabajo de la clase. c) Respeta al compañero y los diferentes ritmos de trabajo. d) Muestra interés por el aprendizaje mutuo, tanto haciendo preguntas como resolviendo dudas a los compañeros. e) Muestra interés por la realización del ejercicio.	Solamente se cumple 1 o 2 de las 5 condiciones.	Se cumplen 3 de las 5 condiciones.	Se cumplen 4 de las 5 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.
2. Planteamiento. a) Descompone figuras planas complejas en polígonos regulares sencillos. b) Utiliza medidas indirectas para el cálculo del resto de medidas necesarias. c) Plantea correctamente el cálculo de perímetros y áreas. d) Aplica correctamente las fórmulas de los diferentes polígonos regulares. e) Hace relaciones para solucionar los ejercicios planteados.	Solamente se cumple 1 o 2 de las 5 condiciones.	Se cumplen 3 de las 5 condiciones.	Se cumplen 4 de las 5 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.
3. Resultados. a) Obtiene 22 o más resultados correctos. b) Obtiene 18 o más resultados correctos. c) Obtiene 14 o más resultados correctos. d) Obtiene entre 1 y 13 (incluidos) resultados correctos.	d)	c)	b)	a)

Fuente: Elaboración propia.

Asignación de puntos para el cómputo individual. Por cada:

Tabla 25. Puntos a repartir por cada aspecto valorado de la rúbrica de la sesión 4.

NA	0 L
AS	500 mL
AN	0,001 m ³
AE	2 dm ³

Fuente: Elaboración propia.

- Sesión 5:

Tabla 26. Rúbrica de evaluación sesión 5.

Aspectos a valorar	NA	AS	AN	AE
1. Desarrollo de la actividad. a) El alumno se muestra interesado por la actividad. b) Respeta el ambiente de trabajo de la clase. c) Respeta al compañero y los diferentes ritmos de trabajo. d) Muestra interés por el aprendizaje mutuo, tanto haciendo preguntas como resolviendo dudas a los compañeros. e) Muestra interés por la realización del ejercicio.	Solamente se cumple 1 o 2 de las 5 condiciones.	Se cumplen 3 de las 5 condiciones.	Se cumplen 4 de las 5 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.
2. Resultados actividad 6. Registra una puntuación de entre: a) 12 y 15 puntos. b) 12 y 13 puntos. c) 9 y 11 puntos. d) 1 y 8 puntos.	d)	c)	b)	a)
3. Actividad 7. a) Entiende los problemas y formula hipótesis para la resolución de estos. b) Justifica las respuestas a partir de los cálculos necesarios. c) Comparte conocimientos y participa activamente en la actividad para llegar a acuerdos con los compañeros. d) Plantea correctamente la resolución de problemas.	Se cumplen solo 1 o 2 de las 4 condiciones.	Se cumplen 3 de las 4 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones, a pesar de que solo obtiene resultados correctos en uno de los dos problemas.	Se cumplen todas las condiciones y obtiene resultados correctos en los dos problemas.

Fuente: Elaboración propia.

Asignación de puntos para el cómputo individual. Por cada:

Tabla 27. Puntos a repartir por cada aspecto valorado de la rúbrica de la sesión 5.

NA	0 L
AS	50 cL
AN	1 L
AE	0,002 m ³

Fuente: Elaboración propia.

- Sesión 6:

Tabla 28. Rúbrica de evaluación sesión 6.

Aspectos a valorar	NA	AS	AN	AE
<p>1. Trabajo individual.</p> <p>a) El alumno se muestra interesado por la actividad. b) Respeto el ambiente de trabajo de la clase. c) Investiga y toma apuntes para crear su propio material. d) Demuestra interés por saber más sobre los contenidos trabajados. e) Respeto y cuida el material personal y común.</p>	Solamente se cumple 1 o 2 de las 5 condiciones.	Se cumplen 3 de las 5 condiciones.	Se cumplen 4 de las 5 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.

Fuente: Elaboración propia.

Asignación de puntos para el cómputo individual. Por cada:

Tabla 29. Puntos a repartir por cada aspecto valorado de la rúbrica de la sesión 6.

NA	0 L
AS	0,0005 m ³
AN	100 cL
AE	2000 mL

Fuente: Elaboración propia.

- Sesión 7:

Tabla 30. Rúbrica de evaluación sesión 7.

Aspectos a valorar	NA	AS	AN	AE
<p>1. Desarrollo general de la actividad.</p> <p>a) Participa activamente en la actividad y muestra interés por esta. b) Respeta el ambiente de trabajo de la clase. c) Respeta a los compañeros y los diferentes ritmos de aprendizaje. d) Respeta las normas de cada fase. e) Muestra interés por el aprendizaje mutuo.</p>	Solamente se cumple 1 o 2 de las 5 condiciones.	Se cumplen 3 de las 5 condiciones.	Se cumplen 4 de las 5 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.
<p>2. Resultados de la actividad.</p> <p>Resuelve correctamente: a) Cinco ejercicios. b) Cuatro ejercicios. c) Tres ejercicios. d) Uno o dos ejercicios.</p>	d)	c)	b)	a)
<p>3. Desarrollo específico de la actividad.</p> <p>a) Entiende los problemas y formula hipótesis para la resolución de estos. b) Justifica las respuestas a partir de los cálculos necesarios. c) Comparte conocimientos y participa activamente en la actividad para llegar a acuerdos con los compañeros. d) Plantea correctamente la resolución de problemas. e) utiliza el lenguaje matemático con precisión para exponer sus ideas.</p>	Solamente se cumple 1 o 2 de las 5 condiciones.	Se cumplen 3 de las 5 condiciones.	Se cumplen 4 de las 5 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.
<p>Coevaluación. Evaluación del compañero 1.</p> <p>a) Participa activamente en la actividad y muestra interés por esta. b) Respeta el ambiente de trabajo de la clase. c) Respeta a los compañeros y los diferentes ritmos de aprendizaje. d) plantea preguntas interesantes. e) Comparte sus conocimientos para potenciar el aprendizaje mutuo.</p>	Solamente se cumple 1 o 2 de las 5 condiciones.	Se cumplen 3 de las 5 condiciones.	Se cumplen 4 de las 5 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.
<p>Coevaluación. Evaluación del compañero 2.</p>	Solamente se cumple 1	Se cumplen 3 de las 5 condiciones.	Se cumplen 4 de las 5 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.

a) Participa activamente en la actividad y muestra interés por esta. b) Respeta el ambiente de trabajo de la clase. c) Respeta a los compañeros y los diferentes ritmos de aprendizaje. d) plantea preguntas interesantes. e) Comparte sus conocimientos para potenciar el aprendizaje mutuo.	o 2 de las 5 condiciones.			
--	---------------------------	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Asignación de puntos para el cómputo individual. Por cada:

Tabla 31. Puntos a repartir por cada aspecto valorado de la rúbrica de la sesión 7.

NA	0 L
AS	0,5 L
AN	0,001 hL
AE	200 dL

Fuente: Elaboración propia.

- Sesiones 8 y 9:

Tabla 32. Rúbrica de evaluación sesiones 8 y 9.

Aspectos a valorar	NA	AS	AN	AE
<p>1. Desarrollo general de la actividad.</p> <p>a) Trae el material encargado. b) Respeto el ambiente de trabajo de la clase. c) Respeto a los compañeros y los diferentes ritmos de aprendizaje. d) Respeto el material, propio y de los compañeros. e) Muestra interés por la actividad.</p>	Solamente se cumple 1 o 2 de las 5 condiciones.	Se cumplen 3 de las 5 condiciones.	Se cumplen 4 de las 5 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.
<p>2. Resultados actividad 10 Parte 1.</p> <p>a) Identifica el nombre de los diferentes cuerpos geométricos. b) Toma las medidas necesarias para la realización del ejercicio. c) Dibuja el desarrollo plano de los diferentes objetos. d) Calcula el área de los diferentes cuerpos geométricos. e) Calcula el volumen de los diferentes cuerpos geométricos</p>	Solamente se cumple 1 o 2 de las 5 condiciones.	Se cumplen 3 de las 5 condiciones.	Se cumplen 4 de las 5 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.
<p>3. Desarrollo específico de la actividad parte 2.</p> <p>a) Se reparten la faena de manera equitativa. b) Hacen uso responsable de las herramientas de Google y la nube. c) Trabajan colaborativamente, resolviendo dudas en común y repasando resultados. d) Tienen en cuenta los requisitos marcados para la selección de objetos. e) Muestran interés por el aprendizaje mutuo.</p>	Solamente se cumple 1 o 2 de las 5 condiciones.	Se cumplen 3 de las 5 condiciones.	Se cumplen 4 de las 5 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.
<p>4. Presentación de la tarea actividad 10 parte 2.</p> <p>a) El documento contiene, por lo menos, 10 diapositivas. b) Se incluye una fotografía editada de cada objeto. c) Se utiliza un buen diseño para incorporar todos los elementos. d) Los objetos están ordenados de mayor a menor volumen. e) Se presentan todos los elementos requeridos.</p>	Solamente se cumple 1 o 2 de las 5 condiciones.	Se cumplen 3 de las 5 condiciones.	Se cumplen 4 de las 5 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.

<p>5. Resultados obtenidos actividad 10 parte 2.</p> <p>a) Se identifica el nombre de los diferentes cuerpos geométricos. b) Se soma las medidas necesarias para la realización de los ejercicios. c) Se dibuja correctamente el desarrollo plano de los diferentes objetos. d) Se calcula correctamente el área de los diferentes cuerpos geométricos e) Se calcula correctamente el volumen de los diferentes cuerpos geométricos. f) Se pasa el volumen de los diferentes cuerpos geométricos en L.</p>	Solamente se cumple 1 o 2 de las 6 condiciones.	Se cumplen 3 o 4 de las 6 condiciones.	Se cumplen 5 de las 6 condiciones.	Se cumplen todas las condiciones.
---	---	--	------------------------------------	-----------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Asignación de puntos para el cómputo individual. Por cada:

Tabla 33. Puntos a repartir por cada aspecto valorado de la rúbrica de las sesiones 8 y 9.

NA	0 L
AS	500.000 dm ³
AN	10 dL
AE	0,002 hL

Fuente: Elaboración propia.

- Sesiones 10 y 11:

Tabla 34. Rúbrica de evaluación sesiones 10 y 11.

Aspectos a valorar	NA	AS	AN	AE
Reto 1	a) Identifica que se trata de un cuadrado.	a) Identifica que se trata de un cuadrado. b) Aplica adecuadamente la fórmula para calcular el área del cuadrado.	a) Identifica que se trata de un cuadrado. b) Aplica la fórmula para calcular el área del cuadrado. c) Divide la cantidad de material entre los cm^2 obtenidos de la superficie del cuadrado para obtener el número de insignias que puede plastificar. d) Divide el número de insignias que puede plastificar entre el número de alumnos de la clase.	a) Identifica que se trata de un cuadrado. b) Aplica la fórmula para calcular el área del cuadrado. c) Divide la cantidad de material entre los cm^2 obtenidos de la superficie del cuadrado para obtener el número de insignias que puede plastificar. d) Divide el número de insignias que puede plastificar entre el número de alumnos de la clase. e) Todos los resultados son correctos. f) Relaciona que si obtiene 3,25 significa que a cada alumno le tocan 3 insignias.
Reto 2	a) Identifica que tiene que calcular el perímetro del círculo y sumar los 15m del palo.	a) Identifica que tiene que calcular el perímetro del círculo y sumar los 15m del palo. b) Aplica adecuadamente la fórmula para el cálculo del perímetro del círculo.	a) Identifica que tiene que calcular el perímetro del círculo y sumar los 15m del palo. b) Aplica la fórmula para el cálculo del perímetro del círculo. c) Calcula correctamente las diferentes operaciones.	a) Identifica que tiene que calcular el perímetro del círculo y sumar los 15m del palo. b) Aplica la fórmula para el cálculo del perímetro del círculo. c) Calcula correctamente las diferentes operaciones. d) Tiene en cuenta las diferentes unidades, pasando todo a m o cm para el cálculo final.
Reto 3	a) Identifica que se trata de una figura compleja compuesta de 5 triángulos y un pentágono.	a) Identifica que se trata de una figura compleja compuesta de 5 triángulos y un pentágono. b) Utiliza el	a) Identifica que se trata de una figura compleja compuesta de 5 triángulos y un pentágono. b) Utiliza el teorema de Pitágoras para el	a) Identifica que se trata de una figura compleja compuesta de 5 triángulos y un pentágono. b) Utiliza el teorema de Pitágoras para el cálculo de la

		teorema de Pitágoras para el cálculo de la altura del triángulo.	cálculo de la altura del triángulo. c) Aplica correctamente las fórmulas para el cálculo del área y del pentágono regular.	altura del triángulo. c) Aplica correctamente las fórmulas para el cálculo del área y del pentágono regular. d) Realiza los cálculos con precisión para obtener resultados correctos.
Reto final	a) Identifica que la puntuación obtenida está en diferentes unidades y para saber la puntuación final tiene que aplicar factores de conversión. b) Plantea que tiene que calcular el volumen de las diferentes pócimas para poder restar a la cantidad acumulada.	a) Identifica que la puntuación obtenida está en diferentes unidades y para saber la puntuación final tiene que aplicar factores de conversión. b) Plantea que tiene que calcular el volumen de las diferentes pócimas para poder restar a la cantidad acumulada. c) Identifica las formas de las pócimas con cuerpos geométricos estudiados y plantea las respectivas fórmulas.	a) Identifica que la puntuación obtenida está en diferentes unidades y para saber la puntuación final tiene que aplicar factores de conversión. b) Plantea que tiene que calcular el volumen de las diferentes pócimas para poder restar a la cantidad acumulada. c) Identifica las formas de las pócimas con cuerpos geométricos estudiados y plantea las respectivas fórmulas. d) Los cálculos planteados son correctos.	a) Identifica que la puntuación obtenida está en diferentes unidades y para saber la puntuación final tiene que aplicar factores de conversión. b) Plantea que tiene que calcular el volumen de las diferentes pócimas para poder restar a la cantidad acumulada. c) Identifica las formas de las pócimas con cuerpos geométricos estudiados y plantea las respectivas fórmulas. d) Los cálculos planteados son correctos. e) Argumenta la respuesta en base a los cálculos realizados.

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Evaluación de la propuesta

La evaluación de la propuesta de intervención presentada en este documento se lleva a cabo desde dos enfoques diferentes. Por un lado, se recoge un análisis de la unidad didáctica en la matriz DAFO de la Tabla 35. Por otro lado, se tiene en cuenta la valoración y opinión del alumnado, a partir de un formulario de Google que se presenta en el Anexo P y a partir del Feedback recogido después de cada sesión.

Tabla 35. Matriz DAFO para la evaluación de la propuesta de intervención.

<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inexperiencia en el diseño de unidades didácticas por parte del docente. - Requerimiento de mayor implicación por parte del docente con metodologías activas que con la metodología tradicional. - Necesidad de disponer de diferentes herramientas digitales, tales como Canva, Genial.ly, Plickers y Kahoot. 	<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajo colaborativo para potenciar el aprendizaje significativo. - Habilidades previas del alumnado en el uso de las TIC en el aula. - El alumnado dispone de herramientas para valorar el grado de asimilación de los contenidos y la evolución propia a lo largo de la UD.
<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dependencia de medios digitales para la realización de varias de las actividades. - Dificultad para mantener equilibrio entre el carácter lúdico y formativo y por lo tanto dificultad en el control del aula. - Inestabilidad legislativa en el sistema educativo. - Posibilidad de desinterés por parte del alumno, y por lo tanto falta de motivación. 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recursos digitales del centro en el que desarrolla la propuesta de intervención y dominio de Google y sus herramientas. - Incremento de la motivación con la metodología aplicada. - Grupo de alumnos con nivel académico similar. - Gran cantidad de recursos de otros docentes disponibles en las redes.

Fuente: Elaboración propia.

4. Conclusiones

El objetivo principal que se planteaba en la introducción de este documento era desarrollar una propuesta de intervención para el bloque de contenidos de geometría de la asignatura de matemáticas de 2º nivel de ESO utilizando la gamificación como metodología activa.

Para permitir valorar el cumplimiento de dicho objetivo general, en primer lugar, se estudia el logro de los objetivos específicos planteados al principio de este TFM:

- a) Revisar la gamificación como metodología activa y profundizar en el uso de esta para potenciar el aprendizaje significativo del alumno.

A lo largo del segundo apartado del trabajo se analiza la gamificación como metodología activa en ámbitos educativos. Las mecánicas del juego se presentan como una oportunidad atractiva y motivadora para fomentar la realización de actividades, favorecer la adquisición de conocimientos y reducir la falta de compromiso de los estudiantes.

Se considera que la gamificación potencia el aprendizaje significativo del alumno ya que permite que la transmisión de conocimiento se lleve a cabo de manera interactiva y participativa y desata las emociones de los alumnos gracias a las dinámicas que se plantean.

- b) Establecer una relación enriquecedora y formativa entre las matemáticas y el entorno del alumnado.

En el apartado “matemáticas para la vida cotidiana” se recoge la necesidad de establecer conexiones entre las matemáticas y las situaciones reales de los alumnos para demostrar la importancia de estas en el día a día de las personas. Acabar con la abstracción de conceptos se plantea como una oportunidad para reducir el extendido desinterés que recibe esta asignatura. En esta misma línea Ayil Carrillo (2018) aclaraba la necesidad de anteponer el aprendizaje del alumno por encima del cumplimiento del currículo marcado, todo esto se sintetiza con el objetivo que plantea El Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, en el que realiza la importancia de enfocar las matemáticas para la resolución de problemas en situaciones cotidianas.

- c) Recoger experiencias similares, basadas en metodologías activas, y más específicamente en gamificación, para incentivar el traslado de mecánicas de juego a las aulas.

Se han recogido diferentes experiencias en las que la gamificación se presenta como una oportunidad innovadora para incrementar la motivación en las aulas y despertar el interés hacia el desarrollo de las destrezas matemáticas. Se han revisado casos en los que se ha utilizado diferentes herramientas digitales como elementos gamificadores y los beneficios que se han detectado tras su utilización. Entre los más relevantes está el incremento del

rendimiento académico y el aumento de inquietudes, de comprensión del pensamiento matemático, de creatividad y de autoconfianza.

- d) Presentar ventajas y desventajas de la utilización de la gamificación como metodologías en los centros de ESO.

Se sintetizan diferentes ventajas y desventajas que generan la utilización de la gamificación en las aulas. Entre las ventajas más destacadas se destaca el aumento de la motivación por parte de los alumnos y, desencadenado por este, el incremento del rendimiento escolar. Entre las desventajas enumeradas destaca el elevado tiempo que supone la preparación de materiales y especialmente la dificultad de mantener un equilibrio entre el carácter lúdico y formativo.

- e) Diseñar y planificar actividades gamificadas para impartir conceptos de geometría de la asignatura de matemáticas.

Se ha diseñado una propuesta de intervención de 11 sesiones en la que se trabajan contenidos matemáticos del bloque de geometría a través de la gamificación. Se plantea un centro de interés que permite la inmersión del alumno en una especie de juego, en el que es protagonista y en el que cobran especial importancia las mecánicas, las dinámicas y los componentes.

Los puntos y las insignias como componente del juego se presentan como una oportunidad para fomentar el esfuerzo y la motivación en la realización de las actividades. La narración de la temática como dinámica del juego ofrece la posibilidad de romper con la desgana hacia la asignatura y facilitando la implicación. Y, por último, el planteamiento de actividades como retos con recompensas asociadas como mecánica del juego se sitúa como una propuesta innovadora favoreciendo la atracción del alumnado hacia estas.

Llegados a este punto, se puede afirmar que se han cumplido los objetivos específicos marcados y, en consecuencia, se concluye con el cumplimiento del objetivo principal del trabajo: Se ha desarrollado una propuesta de intervención para el bloque de contenidos de geometría de la asignatura de matemáticas de 2º de la ESO a través de la gamificación como metodología activa.

Se considera que la propuesta es gamificada ya que cumple con los tres elementos fundamentales: dinámicas, mecánicas y componentes. La unidad didáctica no se limita a la

utilización de juegos para la realización de actividades, sino que cuenta con un argumento que envuelve y contextualiza estas para despertar en el alumno emociones y motivación.

5. Limitaciones y prospectiva

Para finalizar el presente trabajo de final de máster se recogen las limitaciones de la propuesta de intervención desarrollada en los puntos anteriores y se lleva a cabo un breve análisis prospectivo con posibles líneas de actuación.

Como limitación general, destacar el no haber podido aplicar la unidad didáctica en un centro educativo, y, por lo tanto, no haber podido obtener un Feedback del alumnado, que, en este caso, es el principal protagonista. Se podría haber extraído información importante tras la intervención de la unidad didáctica planteada en las aulas. Esta información facilitaría la modificación de actividades y sería muy enriquecedora para la propuesta.

La segunda limitación se encuentra en el marco teórico del trabajo. Existen muchos estudios donde se abordan actividades gamificadas y de donde se extraen resultados cualitativos basados en la valoración de los docentes y/o alumnos. En cambio, es complicado encontrar estudios, ya sea de matemáticas u otras asignaturas, donde se utilice esta metodología activa durante un tiempo prolongado y de donde se puedan observar resultados cuantitativos.

La tercera limitación se sitúa en el ámbito legislativo. Por un lado, la rigidez del currículo dificulta el desarrollo de las metodologías activas, en las que se busca transmitir conocimiento a través de las necesidades que requiere el alumnado. Disponer de flexibilidad a la hora de seleccionar los contenidos a impartir facilitaría el proceso de enseñanza-aprendizaje, mejoraría la motivación de los alumnos pudiendo adaptar en función de los intereses y se vería reflejado en un aumento de rendimiento. Y, por otro lado, a nivel legislativo también se considera una limitación para la elaboración de este documento las disonancias entre el decreto autonómico y estatal.

En cuanto a prospectiva del trabajo reflejar que este tipo de actividades podría ser planteado en diferentes niveles adaptando el centro de interés a los intereses de los alumnos a los que va dirigida la propuesta. En cuanto a especificaciones de las actividades, podría ser interesante desarrollar una plataforma digital en la que los alumnos dispongan de un marcador real para acumular los puntos obtenidos a lo largo de la unidad didáctica.

Referencias bibliográficas

- Albornoz-Acosta, J. A., Maldonado-Cid, J. G., Vida-Silva, C. L. y Madariaga, E. (2020). Impacto y recomendaciones de clase invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de geometría. *Formación universitaria*, 13 (3), 3-10. DOI: 10.4067/S0718-50062020000300003
- Alejandro Biel, L. y García Jiménez, A. M. (2015). Gamificar: El uso de los elementos del juego en la enseñanza de español. En M. P. Celma Valero, M. J. Gómez del Castillo y C. Moral Rodríguez (Eds), *L Congreso La cultura hispánica: de sus orígenes al siglo XXI – AEPE (73-83)*. Mahidol University International College y Sichuan International Studies University, College of International Education. https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/aepe/congreso_50.htm
- Alsina, A. y Domingo M. (2007). Cómo aumentar la motivación para aprender matemáticas. *SUMA*, 56, 23-31.
- Amores Valencia, A. J. y De Casas Moreno, P. (2019). El uso de la TIC como herramienta de motivación para alumnos de enseñanza secundaria obligatoria. Estudio de caso español. *Hamut'ay*, 6(3), 37-49. DOI: 10.21503/hamu.v6i3.1845
- Andrés-Soledispa, E. J., Andrés-Laz, E. M. y Pazmiño-Campuzano, M. F. (2021). La gamificación como estrategia de motivación en la enseñanza de la asignatura de matemática. *Polo del Conocimiento (Edición núm. 54)*, 6(2), 670-685. DOI: 10.23857/pc.v6i2.2303
- Arcones, J. (2019). 'Harry Potter': ¿Cuál es tu casa de Hogwarts?. Fotogramas. Recuperado el 27 de diciembre de 2021, de <https://www.fotogramas.es/noticias-cine/g29530040/harry-potter-cual-es-tu-casa-de-hogwarts/>
- Area Moreira, M. y González González, C. S. (2015). De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados. *Educatio Siglo XXI*, 33(3), 15-38. DOI: 10.6018/j/240791
- Area Moreira, M., Cepeda Romero, O., y Feliciano García, L. (2018). El uso escolar de las TIC desde la visión del alumnado de Educación Primaria, ESO y Bachillerato. *Educatio siglo XXI*, 36(2 Jul-Oct), 229-254. DOI: 10.6018/j/333071

- Ayil Carrillo, J. S. (2018). Entorno virtual de aprendizaje: una herramienta de apoyo para la enseñanza de matemáticas. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 6(11), 34-39.
- Balsobre Aguilar, L., & Herrada Valverde, R. I. (2018). Aprendizaje basado en proyectos en educación secundaria: el orientador como agente de cambio. *REOP - Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 29(3), 45-60.
- Barrantes López, M. y Balletbo Fernández, I. (2012). Referentes principales sobre la enseñanza de la geometría en Educación Secundaria. *Campo Abierto*, 31(2).
- Borrás Gené, O. (2015). *Fundamentos de la gamificación*. [Monografía (Documentación), Recotardo Universidad Politécnica de Madrid].
https://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1_1.pdf
- Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu. (2019). *Quadern d'avaluació 43. L'avaluació de quart d'ESO 2019*. <http://csda.gencat.cat/web/.content/home/arees-actuacio/publicacions/quaderns-avaluacio/quaderns-avaluacio-21/quaderns43.pdf>
- Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu. (2020). *Quadern d'avaluació 46. L'avaluació de quart d'ESO 2020*. <http://csda.gencat.cat/web/.content/home/arees-actuacio/publicacions/quaderns-avaluacio/quaderns-avaluacio-21/quaderns-46.pdf>
- Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu. (2021). *Quadern d'avaluació 49. L'avaluació de quart d'ESO 2021*. <http://csda.gencat.cat/web/.content/home/arees-actuacio/publicacions/quaderns-avaluacio/quaderns-avaluacio-49/quaderns-avaluacio-enllac-49.pdf>
- Contreras Espinosa, R. S. y Eguía Gómez, J. L. (2017). Gamificación en educación: diseñando un curso para diseñadores de juegos. *Revista Kepes*, 14(16). DOI: 10.17151/kepes.2017.14.16.5
- Cruz-Pichardo, I. M. y Cabrero-Almendara, J. (2020) Una experiencia gamificada en el aprendizaje de los triángulos en geometría: grado de aceptación de la tecnología. *Revista Prisma Social*, (30), 65-87.

Decreto 187/2015, de 25 de agosto, ordenación de la enseñanza en Educación Secundaria Obligatoria. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (DOGC)*, núm. 6945, de 28 de agosto de 2015. <https://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/6945/1441278.pdf>

Díez Rioja, J. C., Bañeres Besora, D. y Serra Vizern, M. (2017). Experiencia de gamificación en Secundaria en el aprendizaje de Sistema Digitales. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 18(2), 85-105. DOI: 10.14201/eks201718285105

Educación 3.0 (2020). *27 herramientas de gamificación para clase que engancharán a tus alumnos*. Educación 3.0 – Líder informativo en innovación educativa. Recuperado el 3 diciembre 2020 de <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/herramientas-gamificacion-educacion/>

Elles Ardilla, L. M. y Gutiérrez A, D. (2021). Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza – aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. *Interacción Revista Digital de AIPO*, 2(1), 7-16.

Fernández-Nieto, E. L. (2018). La geometría para la vida y su enseñanza. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, 6(1), 33-61. DOI: 10.15649/2346030X.475

Ferrero, E. L. y Oloriz M. G. (2016). Aplicación de estrategias motivacionales para mejorar la aprobación en matemáticas y disminuir el abandono. *Congreso VI CLABES*. https://www.researchgate.net/publication/310449853_APLICACION_DE ESTRATEGIAS MOTIVACIONALES PARA MEJORAR LA APROBACION EN MATEMATICA Y DISMINUIR EL ABANDONO

Font, V. (1994). Motivación y dificultades de aprendizaje en matemáticas. *SUMA*, 17, 10-16.

Fuentes-Cabrera, A., Parra-González, M. E., López-Belmonte, J. y Segura-Robles, A. (2020). Learning Mathematics with Emerging Methodologies – The Escape Room as a Case Study. *Mathematics*, 8(9), 1586. DOI: 10.3390/math8091586

Fuentes Hurtado, M. y González Martínez, J. (2019). Qué gana STEM con la gamificación. *Academia y virtualidad*, 12(2), 79-94. DOI: 10.18359/ravi.3694

- Gallego, F. J., Villagrà, C. J., Satorre, R., Compañ, P., Molina, R. y Llorens, F. (2014). Panoràmica: serious games, gamificaci3n y mucho mäs. *ReVisi3n - Revista de Investigaci3n en Docencia Universitaria de la Informätica*, 7(2), 13-23.
- García Azcàrate, A. (2013). *Pasatiempos y juegos en clase de matemäticas*. Editorial Aviraneta.
- García L3pez, M. M. y Romero Albaladejo, I. M. (2009). Influencia de las nuevas tecnologías en la evoluci3n del aprendizaje y las actitudes matemäticas de estudiantes de secundaria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology N3 17*, 7(1), 369-396.
- Gardner M. (2018). *Circo Matemätico*. Alianza Editorial.
- González González, C. S. y Mora Carreño, A. (2015). Técnicas de gamificaci3n aplicadas en la docencia de Ingeniería Informätica. *ReVisi3n*, Vol 8 (1).
- Gorrochotegui Martell, A. (2013). *El docente líder: ideas para la automejora continua*. Miño y Dávila.
- Guevara Sánchez, J. M. (2015). Press Start, los videojuegos como recurso educativo: una propuesta de trabajo con Minecraft y Ciencias Sociales. *Ara@cne*, 200(19), 9-24.
- Gutiérrez Borda, A. E. (2021). Metodología activa como estrategia didáctica en el desarrollo del pensamiento crítico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 8538-8558. DOI: 10.37811/cl_rcm.v5i5.939
- Holguín García, F. Y., Holguín Rangel E. G. y García Mera, N. A. (2020). Gamificaci3n en la enseñaanza de las matemäticas: una revisi3n sistemätica. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(1), 62-75. DOI: 10.36390/telos221.05
- Jaramillo, O. y Castell3n Aguayo, L. (2012). Educaci3n y videojuegos. *Chasqui. Revista Latinoamericana de comunicaci3n*, 0(117), 11-19. DOI: 10.16921/chasqui.v0i117.201
- Ley 12/2009, del 10 de julio, de educaci3n. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, núm. 5422, de 16 de julio de 2009. <https://www.parlament.cat/document/cataleg/48041.pdf>
- Ley Orgänica 2/2006, de 3 de mayo, de Educaci3n. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 106, de 4 de mayo de 2006, 17158-17207. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2>

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 295, de 10 de diciembre de 2013.
<https://www.boe.es/eli/es/lo/2013/12/09/8/con>

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, 122868-122953. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

Lim, S. y Chapman, E. (2013). Development of a short form of the attitudes toward mathematics inventory. *Educational Studies in Mathematics*, 82(1), 145-164. DOI: 10.1007/s10649-012-9414-x

López Ramos, L. C., Franco Casillas, S. y Reynoso Rábago, A. (2021). Gamificación: una estrategia de enseñanza de las matemáticas en secundaria. *Revista Educateconciencia*, 29(No. Especial), 124-146.

Manzanares Guillén, S. (2014). Sistema de acreditación de aprendizajes basado en insignias (badges) en la materia de matemáticas. En J. Navarro Barba, M. D. Gracia Saavedra, R. Lineros Quintero y F. J. Soto Pérez (Coords.). *Claves para una educación diversa*. Región de Murcia, Consejería de Educación, Cultura y Universidades.
<http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/claves/indice.html>

Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2018). PISA 2018. *Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Informe español*. Capítulo 2 (38-80).
<https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2018/pisa-2018-informes-es.html>

Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2020). *Legislación educativa no universitaria con los cambios establecidos por la LOMLOE*. Boletín Oficial del Estado. Artículo 1, página 26.
https://www.boe.es/biblioteca_juridica/codigos/codigo.php?id=417&modo=2¬a=0

Moreno-Fernández, O., Hunt-Gómez, C. I., Ferreras-Listán, M. y Moreno-Crespo, P. (2020). Los Escape Rooms como recurso didáctico inclusivo y motivacional en las aulas de primaria: Un estudio desde la perspectiva del profesorado en formación inicial. *Revista Social*, 31, 352-367.

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 25, de 29 de enero de 2015. <https://www.boe.es/eli/es/o/2015/01/21/ecd65>

Orden ENS/108/2018, del 4 de julio, por la que se determinan el procedimiento, los documentos y los requisitos formales del proceso de evaluación en la Educación Secundaria Obligatoria. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, núm. 7659, de 9 de julio de 2018. <https://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/7659/1685428.pdf>

Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J. y Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44. DOI: 10.1590/s1678-4634201844173773

Palazón-Herrera, J. (2015). Motivación del alumnado de educación secundaria a través del uso de insignias digitales. *Opción*, 31(1), 1059-1079.

Pantoja Rangel, R., Guerrero Magaña, M. L., Ulloca Azpeitia, R. y Valdivia Bautista, S. M. (2020). La modelación matemática en situaciones problema de la vida cotidiana. En P. Lestón (Ed.), *Actas de la XII conferencia argentina de educación matemática*, 440-449. SOAREM. <http://funes.uniandes.edu.co/19405/1/Pantoja2018La.pdf>

Pertusa Mirete, J. (2020). Metodologías activas: la necesaria actualización del sistema educativo y la práctica docente. *Super Visión 21 – Revista de educación e inspección*, n. 56.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.

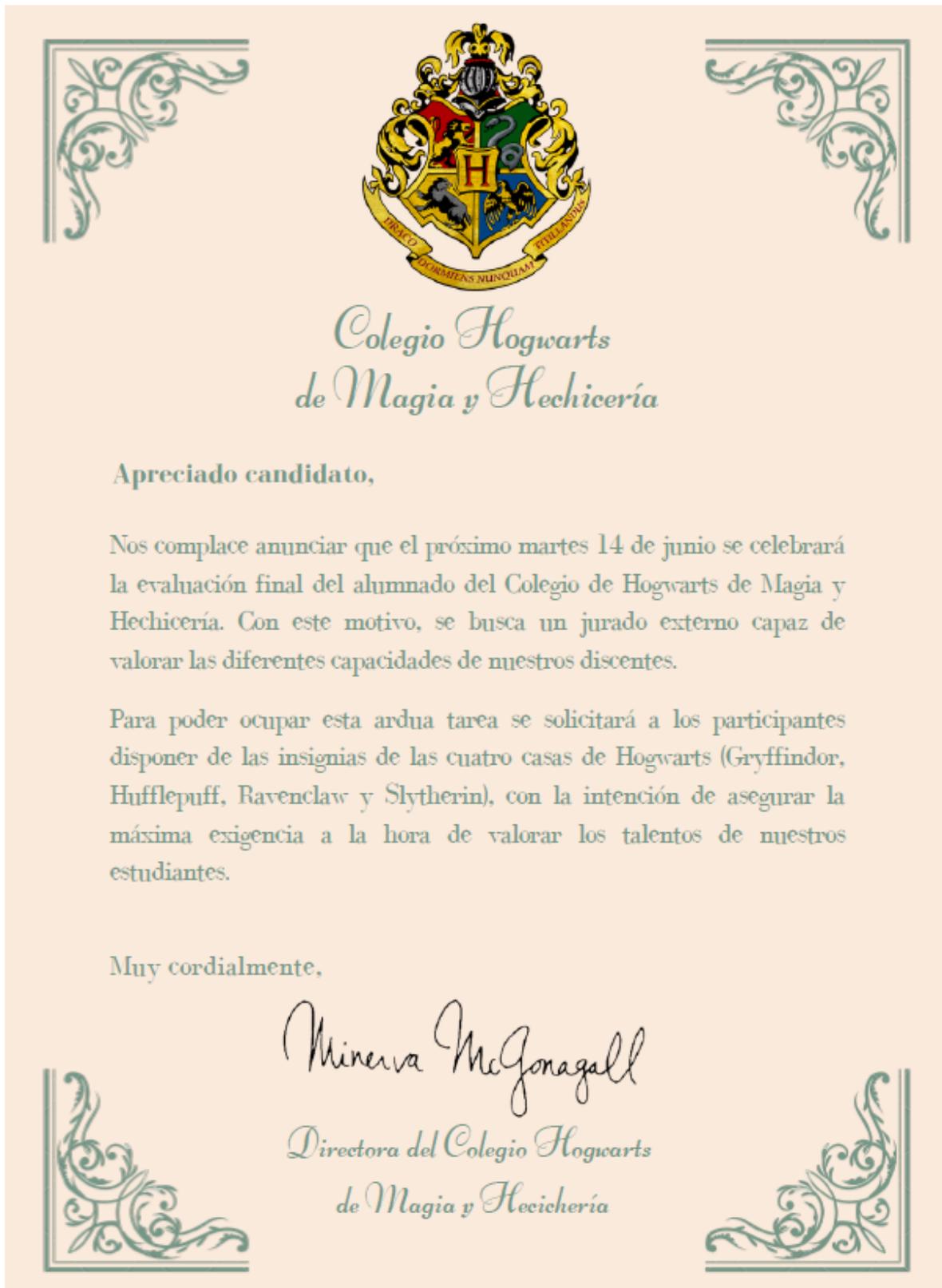
Presidencia del Gobierno de España. (2021). *La tasa de abandono educativo temprano se sitúa en el 16% en 2020, según los datos de la Encuesta de Población Activa*. La Moncloa. <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/educacion/Paginas/2021/290121-abandono.aspx>

Quintanal Pérez, F. (2016). Aplicación de herramientas de gamificación en física y química de secundaria. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 32(12), 327-348.

Real Academia Española (s.f.). Geometría. *Diccionario de la Lengua Española*. <https://dle.rae.es/geometr%C3%ADa>

- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 3, de 3 de enero de 2015. <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>
- Roa González, J., Sánchez Sánchez, A. y Sánchez Sánchez, N. (2021). Evaluación de la implantación de la gamificación como metodología activa en la Educación Secundaria española. *REIDOCREA*, 10(12), 1-9.
- Rodríguez Gallego, M. R. (2014). El aprendizaje-Servicio como estrategia metodológica en la Universidad. *Revista Complutense De Educación*, 25(1), 95-113. DOI: 10.5209/rev_RCED.2014.v25.n1.41157
- Rojó Robas, V., Madariaga, J. M., & Villarroel, J. D. (2020). Secondary Education Students' Beliefs about Mathematics and Their Repercussions on Motivation. *Mathematics*, 8(3), 368. DOI: 10.3390/math8030368
- Ruiz Arroyo R. y Tesouro Cid, M. (2013). Beneficios e inconvenientes de las nuevas tecnologías en el aprendizaje del alumno: propuestas formativas para alumnos, profesores y padres. *Educación y futuro digital*, 7(sept-dic), 17-27.
- Sáez López J. M. y Domínguez Garrido, C. (2014). Integración pedagógica de la aplicación Minecraft EDU en educación primaria: un estudio de caso. *Píxel-bit: Revista de Medios y Educación*, (45), 95-110.
- Sánchez, M. (2018). *13 herramientas de gamificación para divertir a tus alumnos*. ClassOnlive. Recuperado el 3 diciembre 2020 de <https://www.classonlive.com/blog/13-herramientas-de-gamificacin-para-divertir-a-tus-alumnos>
- Sanmugam, M., Abdullah, Z., Mohamed, H., Aris, B., Zaid, N. M., & Suhadi, S. M. (2016). The affiliation between student achievement and elements of gamification in learning science. *2016 4th International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT)*. DOI: 10.1109/ICoICT.2016.7571962
- Villamizar Acevedo, G., Araujo Arenas, T. Y. y Trujillo Calderón, W.J. (2020) Relación entre ansiedad matemática y rendimiento académico en matemáticas de estudiantes de secundaria. *Ciencias Psicológicas*, 14(1), e-2174. DOI: 10.22235/cp.v14i1.2174

Anexo A. Carta de presentación de Hogwarts



Fuente: Elaboración propia a través de Canva.com

Anexo B. Tabla recopilación de puntos

Después de cada sesión el profesor cuelga una rúbrica en Classroom para cada alumno. En ella se obtiene un número de puntos (con unidades de volumen) por cada “NA, AS, AN y AE” obtenido. Los alumnos deben recopilar sus puntos en la siguiente tabla:

Sesión 2					
Sesión 3					
Sesión 4					
Sesión 5					
Sesión 6					
Sesión 7					
Sesión 8 y 9					
VOLUMEN TOTAL ACUMULADO					

Fuente: Elaboración propia.

Anexo C. Actividad 1. Cuestionario con Plickers

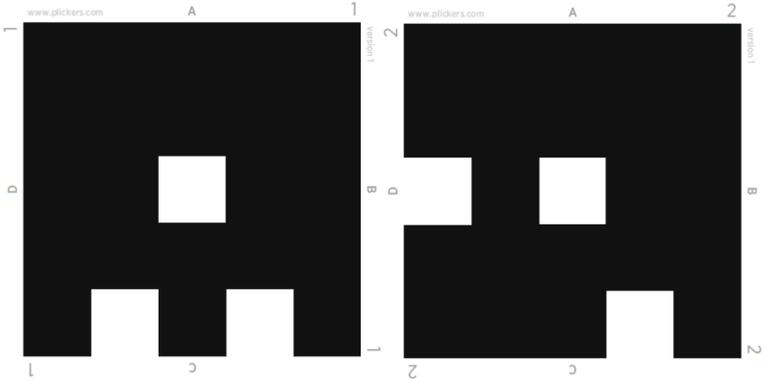
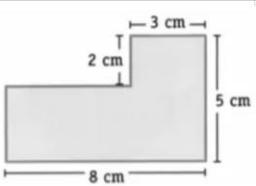
Sesión	Sesión 1
Contenidos	CCD24
Objetivos didácticos	-
Competencias básicas	CPS1
Duración	15'
Agrupamientos	Individual
Material	<ul style="list-style-type: none"> - Pizarra digital. - Cuestionario en la plataforma Plickers. - Tarjetas Plickers (una por alumno). - Dispositivo móvil del docente con aplicación de Plickers.
Desarrollo de la actividad	<p>1. Se reparte una tarjeta a cada alumno por orden de lista. Cada alumno tiene una tarjeta diferente (Figura 4).</p> <p style="text-align: center;">Figura 4. Ejemplo de dos tarjetas de Plickers.</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Extraído de Plickers (https://assets.plickers.com/plickers-cards/PlickersCards_2up.pdf) el 3 de enero de 2022.</p> <p>2. Se presenta el cuestionario (Figura 5).</p>

Figura 5. Ejemplo de pregunta presentada en Plickers.

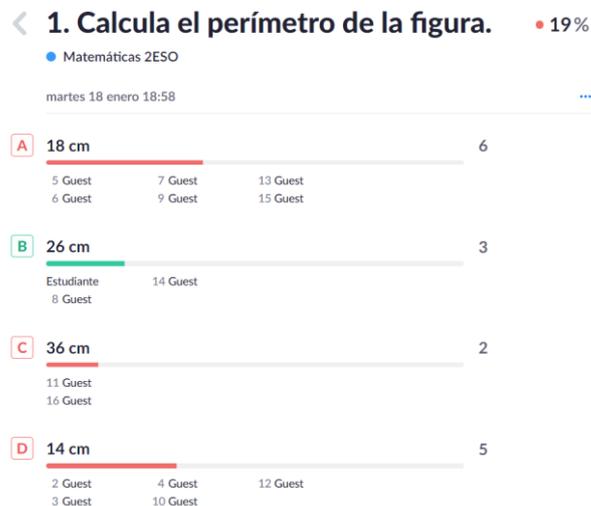
1. Calcula el perímetro de la figura.



A 18 cm
B 26 cm
C 36 cm
D 14 cm

Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación Plickers.

3. Cada alumno levanta su tarjeta, dejando en la parte superior la letra que considera por respuesta correcta.
4. El docente captura los códigos con la aplicación descargada en el dispositivo móvil.
5. Se recogen los resultados (Figura 6) donde se puede extraer información como:
 - El número de alumnos que ha votado cada respuesta.
 - El porcentaje de alumnos que ha acertado.
 - La respuesta que ha seleccionado cada alumno.

Figura 6. Ejemplo de informe que se puede extraer de cada pregunta.

Fuente: extraído de la aplicación Plickers.

Fuente: Elaboración propia.

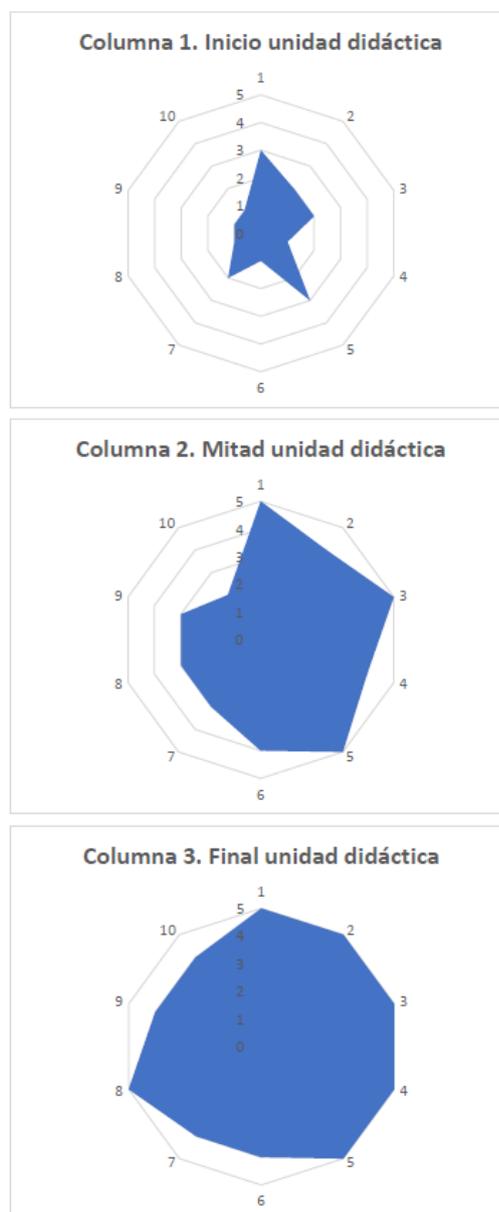
Anexo D. Actividad 2. Mi evolución

Sesión	Sesión 1, sesión 6, sesión 11
Contenidos	CCD24
Objetivos didácticos	-
Competencias básicas	CPS1
Duración	10'
Agrupamientos	Individual
Material	- PC para cada alumno. - Documento compartido con los alumnos.
Desarrollo de la actividad	Los alumnos disponen de un documento Excel compartido por el profesor donde tienen un cuestionario KPSI a partir del cual obtienen información sobre su evolución en el grado de conocimiento de los contenidos propuestos a lo largo de la unidad didáctica. Esta actividad se realizará al principio de la unidad didáctica (sesión 1), a la mitad (sesión 6) y al final (sesión 11).
Explicación del documento	El documento cuenta con tres hojas: Hoja 1 - KPSI: cuestionario diagnóstico. 10 preguntas relacionadas con los 7 objetivos específicos de la unidad. En cada casilla tienen un desplegable para elegir la opción que más se acerca a su realidad. En la Tabla 36. Mi evolución. Ejemplo una vez completada la primera sesión. (a continuación) se presenta el cuestionario, con un ejemplo de la primera columna completada. Hoja 2 – Gráficos de evolución: representa de una manera visual el estado del alumno. Permite concienciar de en qué punto se encuentra y cuanto ha evolucionado respecto la franja anterior. En la Figura 7 se ejemplifica los gráficos obtenidos por un alumno al final de la unidad didáctica. Hoja 3 – Frases: en la tercera hoja se encuentran las opciones del desplegable de cada casilla la hoja 1. Son las siguientes:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. No sé de qué me están hablando. 2. Me suena, pero no sabría por dónde empezar. 3. Sabría por dónde empezar, pero no sabría encontrar la solución 4. Sabría calcularlo, pero no explicarlo. 5. Sabría calcularlo y explicarlo con mis palabras a otros compañeros.
--	--

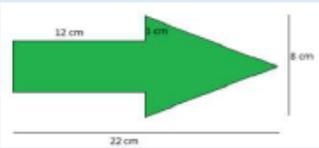
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Gráficos de evolución. Ejemplo al final de la unidad didáctica.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36. Mi evolución. Ejemplo una vez completada la primera sesión.

MI EVOLUCIÓN					
Unidad didáctica: Geometría - Bloque de medida					
Objetivo específico	Capacidad	Columna 1. Inicio de la unidad	Columna 2. Mitad de la unidad	Columna 3. Final de la unidad didáctica	
3	OE1	¿Sabes calcular el perímetro de una figura plana, como por ejemplo de un pentágono?	3 3. Sabría por donde empezar pero no sabría encontrar la solución.	5 5. Sabría calcularlo y explicarlo con mis palabras a otros compañeros.	5 5. Sabría calcularlo y explicarlo con mis palabras a otros compañeros.
2		¿Sabes calcular el área de una figura plana, como por ejemplo un trapecio?	2 2. Me suena, pero no sabría por dónde empezar.	4 4. Sabría calcularlo pero no explicarlo.	5 5. Sabría calcularlo y explicarlo con mis palabras a otros compañeros.
3	OE2	¿Sabes calcular el área de una figura plana compleja, como por ejemplo la que se muestra en la imagen? 	2 2. Me suena, pero no sabría por dónde empezar.	5 5. Sabría calcularlo y explicarlo con mis palabras a otros compañeros.	5 5. Sabría calcularlo y explicarlo con mis palabras a otros compañeros.
4	OE3	Sabiendo que 1 m ² de parquet cuesta 35€, ¿sabes calcular el coste que supone poner parquet en la clase?	1 1. No sé de qué me están hablando.	4 4. Sabría calcularlo pero no explicarlo.	5 5. Sabría calcularlo y explicarlo con mis palabras a otros compañeros.
5	OE4	¿Sabes expresar 135,7 dm ² en m ² ?	3 3. Sabría por donde empezar pero no sabría encontrar la solución.	5 5. Sabría calcularlo y explicarlo con mis palabras a otros compañeros.	5 5. Sabría calcularlo y explicarlo con mis palabras a otros compañeros.
6		¿Sabes expresar 25L en m ³ ?	1 1. No sé de qué me están hablando.	4 4. Sabría calcularlo pero no explicarlo.	4 4. Sabría calcularlo pero no explicarlo.
7	OE5	¿Sabes identificar qué es un cilindro y calcular el volumen de este?	2 2. Me suena, pero no sabría por dónde empezar.	3 3. Sabría por donde empezar pero no sabría encontrar la solución.	4 4. Sabría calcularlo pero no explicarlo.
8	OE6	¿Sabes obtener el desarrollo plano de un cuerpo geométrico, como por ejemplo el de un prisma?	1 1. No sé de qué me están hablando.	3 3. Sabría por donde empezar pero no sabría encontrar la solución.	5 5. Sabría calcularlo y explicarlo con mis palabras a otros compañeros.
9	OE7	Sabiendo que 1 m ² de papel de pared cuesta 5,75€, ¿sabes calcular cuánto costaría forrar las paredes de tu casa?	1 1. No sé de qué me están hablando.	3 3. Sabría por donde empezar pero no sabría encontrar la solución.	4 4. Sabría calcularlo pero no explicarlo.
10		Sabiendo que un depósito cilíndrico tiene una base de radio 0,25m y una altura de 1m, ¿sabes calcular la cantidad de agua que nos queda si hemos gastado el 80%?	1 1. No sé de qué me están hablando.	2 2. Me suena, pero no sabría por dónde empezar.	4 4. Sabría calcularlo pero no explicarlo.

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 187/2015, de 25 de agosto.

Anexo E. Actividad 3. Figuras Planas con Genial.ly

Sesión	Sesión 2
Contenidos	CC11, CCD24
Objetivos didácticos	OE1
Competencias básicas	CM11, CD5
Duración	40' (Parte 1: 30' + Parte 2: 10')
Agrupamiento	Individual + parejas
Material	<ul style="list-style-type: none"> - PC para cada alumno - Documento de ejercicios colgado en Classroom - Genial.ly "Figuras Planas" creado por el docente: https://view.genial.ly/61e706822f8de900143eb3aa/interactive-content-area-de-figuras-planas
Desarrollo de la actividad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Parte 1. Los alumnos, a nivel individual, abren la herramienta interactiva creada por el docente con Genial.ly para investigar las figuras planas y sus áreas. 2. En el link pueden encontrar para cada figura plana: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre. - Dibujo. - Fórmula para calcular el área. - Un ejercicio básico. - El ejercicio resuelto. 3. Cada alumno extrae la información para crear su propio formulario. 4. Parte 2. Resolución de ejercicios básicos por parejas con el objetivo de asimilar conocimientos y compartirlos con su compañero. <p>En la Figura 8 se muestra una captura de la pantalla principal.</p> <p>Botones interactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - "+ INFO": fórmula del área de la figura. - : Ejercicio. - : Ejercicio resuelto. - : Pasar a la página "Figuras Planas 2/2".

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Capturas de pantalla Genial.ly para el cálculo de áreas.



Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta Genial.ly.

Anexo F. Actividad 4. Cuadrado mágico de áreas y perímetros de polígonos

Sesión	Sesión 3
Contenidos	CC9, CC11
Objetivos didácticos	OE1, OE3
Competencias básicas	CM11, CPS4
Duración	35'
Agrupamiento	Parejas
Material	- PC para cada alumno - Documento de actividad 4 colgado en Classroom
Desarrollo de la actividad	Por parejas creadas de forma heterogénea por el profesor los alumnos deben resolver el cuadrado mágico planteado.

Fuente: Elaboración propia a partir de García Azárate (2013).

CUADRADO MÁGICO DE ÁREAS Y PERÍMETROS DE POLÍGONOS

Objetivos de la actividad:

- Repasar las propiedades más conocidas de algunos polígonos.
- Utilizar el teorema de Pitágoras.
- Aplicar las fórmulas de cálculo de áreas de los polígonos más sencillos.
- Resolver el cuadrado mágico planteado (recordar que todas las verticales, horizontales y diagonales del cuadrado suman el mismo número, en este caso 65).

Actividad: debes descubrir la ubicación de 25 números. Con estas definiciones o propiedades se puede descubrir 17 de ellos. Gracias a saber que el número mágico del cuadrado es 65 se pueden identificar los que faltan.

Descripciones:

2) Área del rombo con diagonal mayor $D=6\text{cm}$ y diagonal menor $d=2\text{cm}$.

3) Área del triángulo rectángulo de catetos 3 y 10cm.

- 4) Área del trapecio de altura 2 y bases 12 y 7 cm.
- 6) Número de vértices de un dodecaedro.
- 7) Perímetro de un cuadrado de lado 6cm.
- 9) Número de lados de un heptágono.
- 11) Número de lados de un polígono regular inscrito en una circunferencia y con ángulo central de 45° .
- 12) Perímetro de un triángulo rectángulo de catetos 3 y 4.
- 13) Área y perímetro de un cuadrilátero sencillo con lados todos iguales a 4cm.
- 14) Perímetro de un pentágono de lado 5cm.
- 16) Área de un rectángulo de lado 3cm y diagonal $\sqrt{58}cm$.
- 17) El lado de un rombo de diagonal mayor $D=8cm$ y diagonal menor $d=6cm$.
- 18) Perímetro de un triángulo equilátero de lado 3cm.
- 19) La hipotenusa de un triángulo rectángulo de catetos 12 y 5cm.
- 21) Área de un rombo con $D=7cm$ y $d=4cm$.
- 23) Área del paralelogramo de lado 11 y altura correspondiente a 2.
- 25) Número de lados del polígono regular con ángulo central de 36°

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

Solución:

1 2	2 6	3 15	4 19	5 23
6 20	7 24	8 3	9 7	10 11
11 8	12 12	13 16	14 25	15 4
16 21	17 5	18 9	19 13	20 17
21 14	22 18	23 22	24 1	25 10

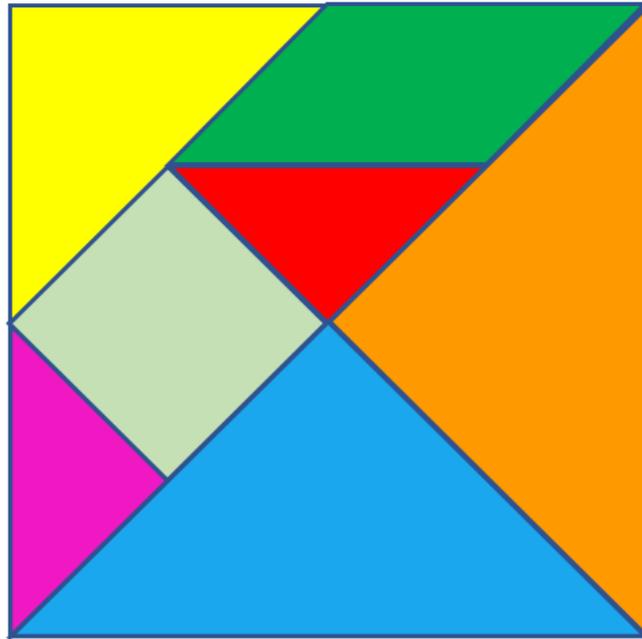
Fuente: Extraído de García Azárate (2013).

Anexo G. Actividad 5. Tangram - Descomposición de figuras planas

Sesión	Sesión 4
Contenidos	CC9, CC10
Objetivos didácticos	OE2
Competencias básicas	CM3, CPS4
Duración	40'
Agrupamiento	Grupos de 3. Formados por el profesor en función del nivel.
Material	<ul style="list-style-type: none"> - 8 juegos de Tangram (Figura 9), uno para cada grupo. - Documento con 24 figuras que se pueden formar con las piezas de Tangram (Figura 10). - Documento con la descomposición de las figuras anteriores (Figura 11).
Desarrollo de la actividad	<p>Permite adaptar el nivel fácilmente, por ese motivo se agrupará al alumnado en función de las capacidades y habilidades adquiridas en las sesiones previas.</p> <p>En función del grupo, el profesor repartirá diferentes figuras (más o menos complejas). A su vez, a los alumnos con más dificultades se les facilitará también el documento con la descomposición de las figuras.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Los alumnos reciben las piezas de Tangram y calculan área y perímetro de cada una. 2) Los alumnos reciben el documento con las figuras complejas y calculan el área y el perímetro. Pueden ayudarse de las piezas de Tangram. No necesariamente se tienen que usar todas las piezas para construir las figuras. Deben calcular el área y perímetro de, al menos, 18 figuras entre los tres miembros del grupo

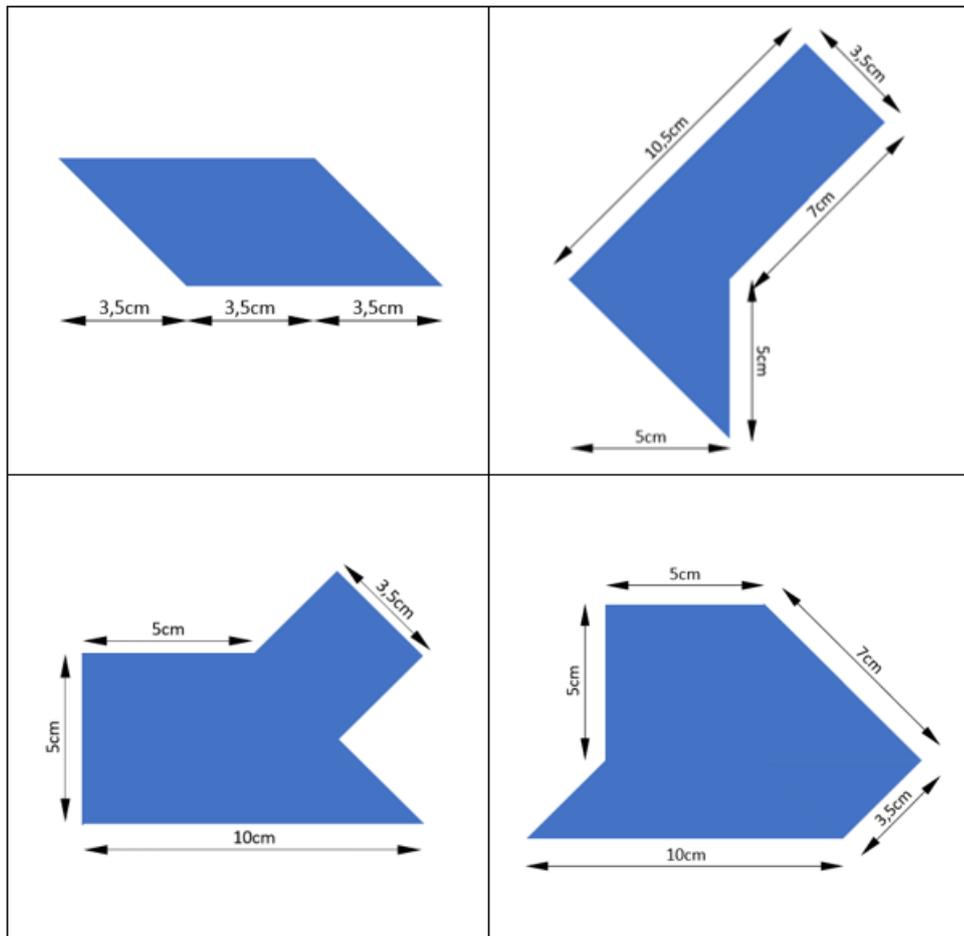
Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Piezas del juego Tangram (medidas 10x10).

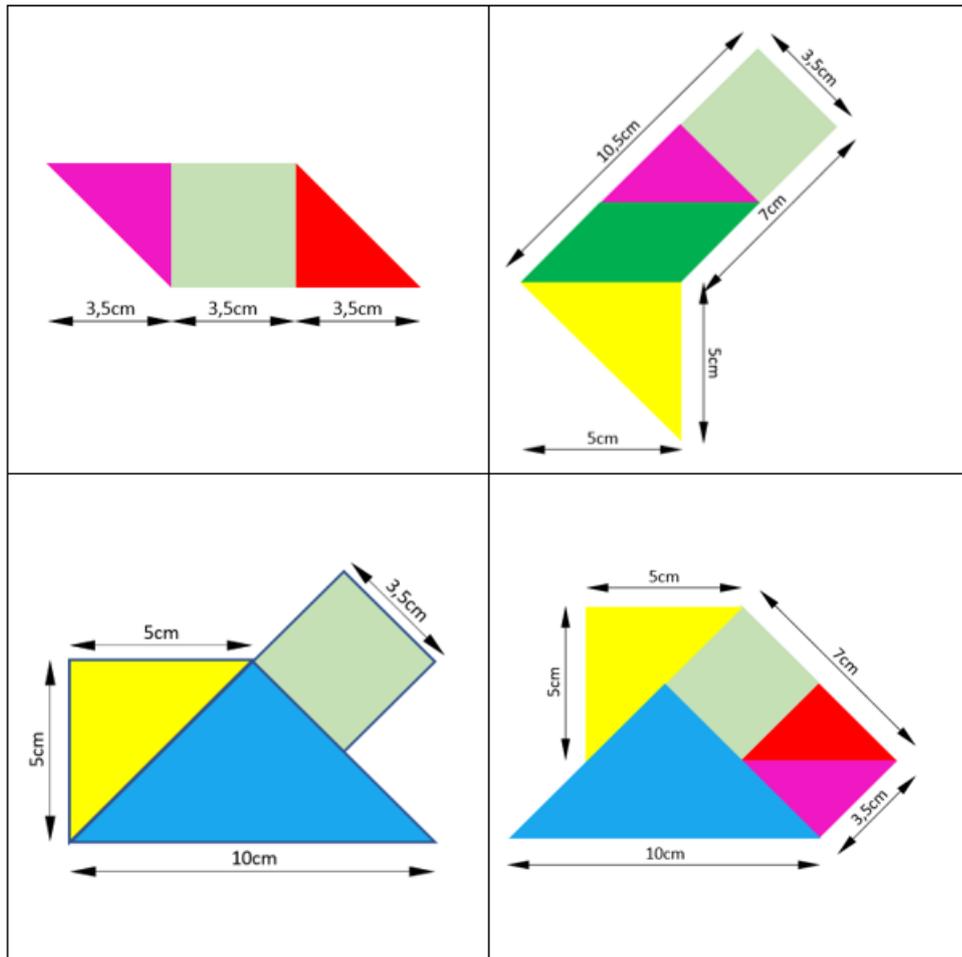


Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Ejemplo de 4 figuras a resolver.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Ejemplo de cuatro figuras a resolver - descomposición.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo H. Actividad 6. Formulario de Google “Unidades de medida”

Sesión	Sesión 5
Contenidos	CC12, CCD24
Objetivos didácticos	OE4
Competencias básicas	CM7
Duración	10'
Agrupamiento	Individual
Material	<ul style="list-style-type: none"> - PC para cada alumno. - Formulario de Google (Figura 12) creado por el docente: https://forms.gle/6LWv81Wy8R3f9s7L6
Desarrollo de la actividad	Los alumnos deben responder individualmente las 15 preguntas del Formulario de Google “unidades de medida” con el objetivo de confirmar la asimilación de conceptos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. Captura de pantalla Formulario de Google "Unidades de medida".



Unitats de mesura

Unitats de mesura de longitud, superfície i volum.

Aclariment:
 u^2 -> Vol dir que la unitat està elevada al quadrat.
 u^3 -> Vol dir que la unitat està elevada al cub.

davidgarcia@iesperebarnils.cat [Canvia de compte](#)

* Obligatori

Adreça electrònica *

El teu correu electrònic _____

Quina de les següents opcions equival a $5,35 \text{ cm}^2$? *

1 punt

Fuente: Elaboración propia con la herramienta de Google Formularios.

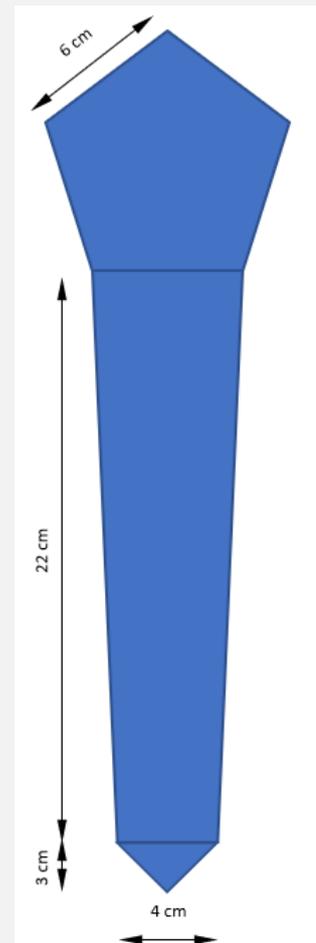
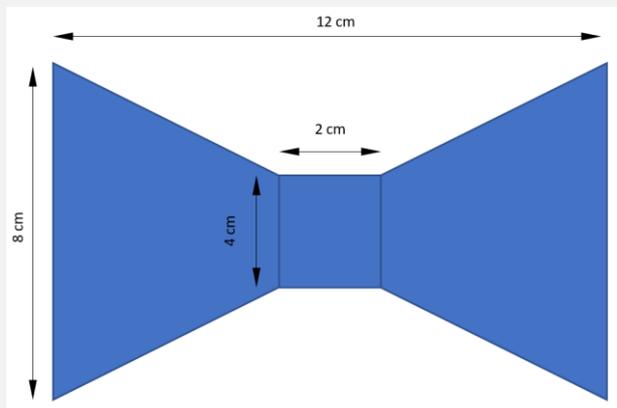
Anexo I. Actividad 7. Resolución de problemas 2-4

Sesión	Sesión 5
Contenidos	CC9, CC11, C12
Objetivos didácticos	OE1, OE2, OE3, OE4
Competencias básicas	CM2, CM5, CM6, CPS4
Duración	30'
Agrupamiento	Fase 1: parejas. Fase 2: grupos de cuatro.
Material	- Hoja de problemas para cada pareja alumno (Figura 13)
Desarrollo de la actividad	<p>a) Fase 1 (20'). Por parejas los alumnos leen los problemas, plantean posibles maneras de resolverlos y realizan los cálculos necesarios para obtener las respuestas a las preguntas.</p> <p>b) Fase 2 (10'). En grupos de cuatro juntando dos parejas, los alumnos explican la manera de resolver los problemas, comparan resultados y procedimientos. En caso de haber discrepancias en los resultados obtenidos analizan las diferencias para encontrar la respuesta correcta.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. Hoja de problemas sesión 5.**Hoja de problemas – Actividad 7**

- En la asignatura de visual y plástica estamos haciendo diseños en papel para luego dibujar en el muro que divide el patio de 2º de la ESO con el de 3º. Teniendo en cuenta que antes de empezar a dibujar queremos pintar el muro de blanco y que este mide 28 metros de largo y 1,8 metros de alto.
 - Calcula cuántos botes de pintura blanca necesitamos si con cada bote pintamos un máximo de 13m^2 de pared.
 - ¿Cuánto le costará al instituto, si cada bote de pintura blanca vale 4,75€?
- El último día de trimestre en tutoría hemos planteado venir toda la clase (24 alumnos + 1 profesor) con la misma prenda de ropa. Le hemos pedido al padre de Carmen, que es modista, información para hacer pajaritas y corbatas. El documento que nos ha dado incluye:
 - El m^2 de tela azul cuesta 3,75€.
 - El m^2 de tela roja cuesta 4,25€.
 - La mano de obra son 2€ por prenda.
 - Los diseños son los siguientes:



- Justifica cuál de las dos prendas saldrá más económica.
- En el caso de decidir encargar la pajarita de color rojo, ¿cuánto nos costará el total del encargo?
- Entre los alumnos queremos regalarle la pajarita del profesor, ¿cuánto dinero tendremos que poner cada alumno?

Fuente: Elaboración propia.

Anexo J. Actividad 8. Cuerpos geométricos con Genial.ly

Sesión	Sesión 6
Contenidos	CC8, CC12
Objetivos didácticos	OE5
Competencias básicas	CM6, CD5, CPS3
Duración	35'
Agrupamiento	Individual
Material	<ul style="list-style-type: none"> - Pizarra digital. - PC para cada alumno. - Genial.ly “Cuerpos Geométricos” creado por el docente: https://view.genial.ly/61e7da4d914198001256c038/interactive-content-volumen-cuerpos-geometricos - Kahoot “Geometría en la arquitectura”: https://create.kahoot.it/share/geometria-en-la-arquitectura/2e8da344-14ef-4c6a-a90d-eb33b4567ed5
Desarrollo de la actividad	<p>Los alumnos abren la herramienta interactiva creada por el docente con Genial.ly para investigar los cuerpos geométricos.</p> <p>En el link pueden encontrar para cada cuerpo geométrico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre. - Dibujo. - Fórmula para calcular el volumen. - Un ejercicio básico. - El ejercicio resuelto. <p>Cada alumno extrae la información para crear su propio formulario.</p> <p>En la Figura 14 se muestra una captura de la pantalla principal.</p> <p>Botones interactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “+ INFO”: fórmula del área de la figura. - : Ejercicio. - : Ejercicio resuelto. - : Pasar a la página “Cuerpos Geométricos 2/2”.

	<p>Los últimos 5 minutos de clase, el profesor proyecta el cuestionario de Kahoot “Geometría en la Arquitectura” (Figura 15), creado por Alvperpoz en 2020, para visualizar diferentes elementos geométricos en la vida real.</p>
--	---

Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Capturas de pantalla Genial.ly para el cálculo de volúmenes.



Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta Genial.ly.

Figura 15. Kahoot "Geometría en la Arquitectura".

The image shows a Kahoot quiz interface. On the left, there is a thumbnail of a geometric architectural drawing. The main area displays four questions with corresponding images and 20-second timers. The questions are:

- 1 - Quiz: ¿Qué cuerpo geométrico se aprecia en la foto? (Image: Pyramids)
- 2 - Quiz: ¿Cuál es el nombre del polígono regular de la planta de la torre del oro de Sevilla si es de doce lados? (Image: Giralda tower)
- 3 - Quiz: ¿Cuántas caras tiene un cubo? (Image: A cube)
- 4 - Quiz: ¿Qué tipo de ángulo tiene un pentágono regular? (Image: A regular pentagon)

Additional details from the interface include: 'Preguntas (6)', 'Mostrar respuestas', '3 jugadas - 3 jugadores', 'Empezar', 'Asignar', 'Practicar', 'Identificación de figuras y cuerpos geométricos a partir de la aplicación de la geometría en la arquitectura...VER MAS', 'Un kahoot público', and 'alvperpoz Actualizado hace 2 años'.

Fuente: Extraído de Kahoot el 10 de enero de 2022. Autor: Alvperpoz - 2020.

Anexo K. Carta 2 de la directora del Colegio Hogwarts



Fuente: Elaboración propia a través de Canva.com

Anexo L. Actividad 9. Lápices al centro para la resolución de ejercicios.

Sesión	Sesión 7
Contenidos	CC8, CC10
Objetivos didácticos	OE6, OE7
Competencias básicas	CM2, CM5, CM9, CM11, CPS4
Duración	40'
Agrupamiento	Fases A y C: grupos de 3. Fase B: individual.
Material	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de ejercicios a resolver. - Pizarra digital. - Cronómetro.
Desarrollo de la actividad	<p>La actividad se desarrolla en un aula polivalente grande de tal manera que cada grupo de tres alumnos (formado de forma heterogénea por el profesor) tiene su espacio de trabajo.</p> <p>1) Fase A. Los alumnos tienen los lápices en el centro de la mesa. El profesor proyecta en la pizarra digital el ejercicio 1 y los alumnos tienen que comentar cuál sería la mejor manera para resolver dicho ejercicio.</p> <p>En esta primera fase, únicamente pueden dialogar. Está totalmente prohibido el uso de papeles, lápices y calculadoras. El tiempo de esta primera fase variará entre 3 y 8' en función de la dificultad del ejercicio.</p> <p>2) Fase B. Los alumnos pueden coger los lápices y calculadora y resolver el ejercicio en su papel. Cada alumno lo resuelve de manera individual.</p> <p>En esta fase está totalmente prohibido dialogar. El tiempo de esta segunda fase variará entre 5 y 10' en función de la dificultad del ejercicio.</p> <p>3) Fase C. Lápices al centro. Los alumnos no pueden escribir. Esta tercera fase sirve para comparar resultados y posibles discrepancias en la ejecución del ejercicio.</p> <p>La duración de esta fase será de 3'.</p>

	<p>El profesor dispone de un cronómetro con alarma. Cuando proyecta el problema activa el cronómetro que emitirá una alarma al final de cada fase. Los alumnos tienen que ser conscientes de que cuando la alarma suena, cambian automáticamente de fase y por lo tanto cambian las normas.</p> <p>Antes de acabar la sesión los alumnos deben rellenar la fila de la rúbrica de evaluación de la sesión 7, correspondiente a la coevaluación. En esta evalúan el trabajo y disposición de los compañeros del grupo.</p>
--	--

Fuente: Elaboración propia.

Ejercicios a resolver – Actividad 9 (sesión 7).

1.

Considerando que un cubo hace 2m de ancho, 2 metros de largo y 2 metros de alto, indica cuantos m^3 hace cada cuerpo:

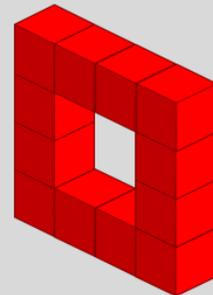
a)



b)



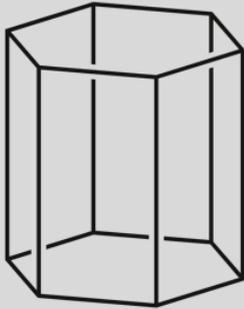
c)



2.

Teniendo en cuenta que el cuerpo geométrico que se muestra a continuación tiene una base de $93,53\text{cm}^2$, cada lado del hexágono mide 6cm y la altura del cuerpo es de $1,8\text{m}$.

Responde:



a) ¿Cómo se llama el cuerpo geométrico?

b) Dibuja el desarrollo plano y calcula el área.

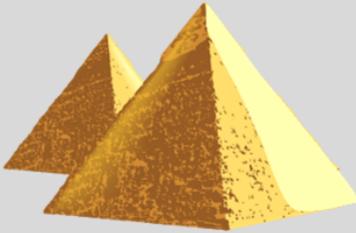
3.

El molde de postres que se muestra a continuación está formado por 6 semi esferas de diámetro $0,20\text{m}$. Calcula, exactamente, que cantidad de chocolate necesito para hacer 6 bombones con forma de media luna.



Imagen recuperada de <https://www.amazon.es/IBILI-870033-Molde-Cav-Semiesferas-Blueberry/dp/B0056Y52Y4> el 12 de enero de 2022.

4. Alrededor del año 2.500 a.C. los egipcios empezaron a construir pirámides a modo tumbas para enterrar a los faraones. Estas pirámides están formadas por una base cuadrática de superficie y altura variable. Explorando por la meseta de Guiza, cerca de El Cairo (capital de Egipto), encontramos 3 con las siguientes medidas:



- a) Pirámide Keops: 146m de altura / 230m de lado la base
- b) Pirámide Kefrén: 143m de altura / 215m de lado la base
- c) Pirámide Micerinos: 66m de altura / 103m de lado la base

Información extraída de <https://es.calcuworld.com/cuantos/cuanto-miden-las-piramides-de-egipto/> el 12 de enero de 2022.

Ejercicio. Cada miembro del grupo debe seleccionar una pirámide diferente y calcular el volumen

5. El helado de la fotografía dispone de un cucurucho de galleta en forma de cono y una semiesfera de chocolate. Teniendo en cuenta que el cucurucho tiene una altura de 12 cm y la base es de 5 cm de radio:

- a) ¿Qué superficie (cm^2) se necesita para producirlo?
- b) ¿Qué cantidad de helado contiene el cucurucho?
(no tener en cuenta la semiesfera que tiene encimar)



Fuente: Elaboración propia.

Anexo M. Actividad 10. Los cuerpos geométricos que nos rodean

Sesión	Sesiones 8 y 9
Contenidos	CC8, CC19, CC10, CC11, CC12, CCD24
Objetivos didácticos	OE5, OE6
Competencias básicas	CM6, CM7, CM9, CM11, CD3, CD8, CD11, CPS3
Duración	90' repartidos en dos sesiones (40' + 50')
Agrupamiento	Parte 1: individual. Parte 2: grupos de cuatro.
Material	<ul style="list-style-type: none"> - Cuerpos geométricos traídos por los alumnos. - Cuerpos geométricos traídos por el profesor. - Reglas. - Pizarra digital. - PC para cada alumno. - Herramientas de Google.
Desarrollo de la actividad	<p>Parte 1. Cada alumno, individualmente, hace un estudio completo de los tres cuerpos geométricos que ha llevado a clase.</p> <p>Para cada objeto debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar el nombre del cuerpo geométrico. - Tomar las medidas necesarias. - Dibujar el desarrollo plano del cuerpo geométrico. - Calcular la superficie de los lados. - Calcular el volumen del cuerpo. <p>El profesor hará fotografías a los diferentes objetos y las colgará en el Classroom de los alumnos.</p> <p>Parte 2. Esta segunda fase de la actividad se realiza en el aula polivalente para tener más espacio y permitir más movilidad por el aula.</p> <p>Los objetos que han traído los alumnos se reparten por la clase. Cada grupo debe crear una presentación de Google compartida, de tal manera que cada grupo pueda modificarla desde su ordenador.</p>

	<p>En ella tienen que incluir el estudio de 9 objetos diferentes que deben cumplir los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los objetos deben estar ordenados de mayor a menor capacidad, siendo el primero el objeto con un volumen más grande. - Los objetos elegidos no pueden ser los que había traído ningún miembro del grupo. - Entre los objetos elegidos debe haber, por lo menos, cuatro cuerpos geométricos diferentes. - Se debe añadir las fotografías del objeto que ha colgado el profesor en el Classroom, estas deben ser editadas para añadir las medidas. - Incluir un dibujo del desarrollo plano, ya se hecho a mano y fotografiado o hecho a ordenador. - Calcular la superficie de los lados. - Calcular el volumen del cuerpo en metros cúbicos. - Expresar el volumen de cada cuerpo geométrico en litros.
--	--

Fuente: Elaboración propia.

Actividad 10.**LOS CUERPOS GEOMÉTRICOS QUE NOS RODEAN**

- Parte 1 -

Requisitos:

- Nombre del cuerpo geométrico
- Desarrollo plano con las medidas pertinentes
- Cálculo del área
- Cálculo del volumen
- Cálculo del volumen en litros

Esfera



Cono



Cubo



Prisma



Cilindro



EJEMPLOS:



- FIGURA : CILINDRE
- Desenvolupament pla :
- Càlcul Àrea:

$$A_1 = \pi r^2 = \pi \cdot 5^2 = 78.54 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = b \cdot h = 31.42 \text{ cm} \cdot 10.5 \text{ cm} = 329.91 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{TOTAL}} = 2 \cdot A_1 + A_2 = 486.99 \text{ cm}^2$$
- Càlcul volum:

$$V = A_b \cdot h = 78.54 \cdot 10.5 = 824.67 \text{ cm}^3$$
- Volum en L:

$$824.67 \text{ cm}^3 \cdot \frac{1 \text{ dm}^3}{1000 \text{ cm}^3} \cdot \frac{1 \text{ L}}{1 \text{ dm}^3} = \frac{824.67 \cdot 1 \cdot 1}{1000 \cdot 1} = 0.825 \text{ L}$$

LOS CUERPOS GEOMÉTRICOS QUE NOS RODEAN

- Parte 2 -

Tarea. Crear una presentación de Google compartida entre los cuatro alumnos, de tal manera que cada uno pueda ir trabajando desde su ordenador.

La presentación debe contener 10 diapositivas:

- Diapositiva 1. Portada: Título de la actividad y nombre de los alumnos.
- Diapositivas 2 a 10. Estudio completo de 9 objetos siguiendo el ejemplo.

LOS CUERPOS GEOMÉTRICOS QUE NOS RODEAN

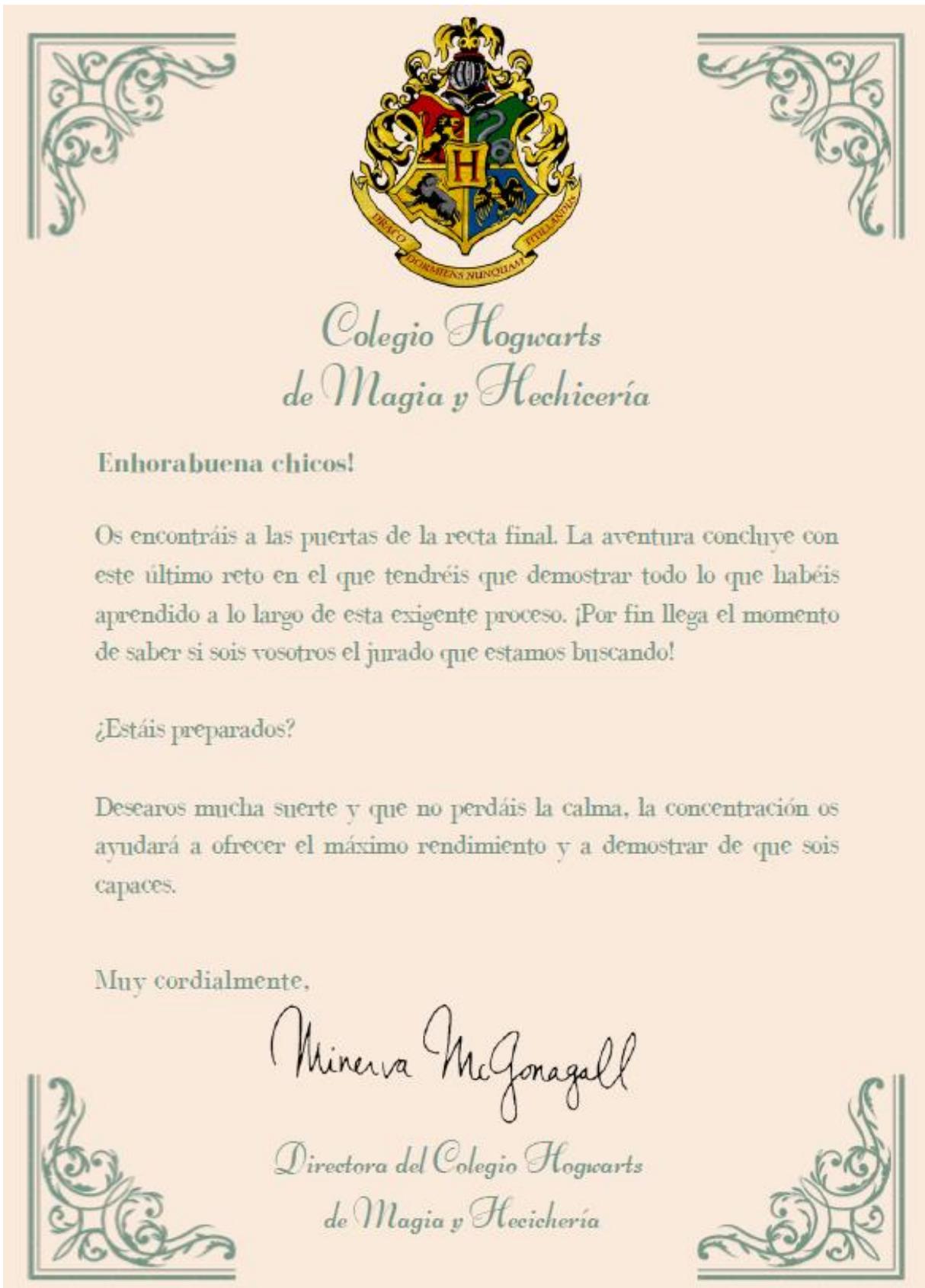
- Parte 2 -

Requisitos del estudio completo de los 9 objetos.

- Debe incluir una fotografía editada donde aparezcan las medidas del cuerpo geométrico.
- Se debe elegir, por lo menos, 4 cuerpos geométricos diferentes.
- Los objetos elegidos no pueden ser los traídos por ningún miembro del grupo.
- Las diapositivas se deben ordenar de mayor a menor capacidad, situando en la diapositiva 2 el objeto con un volumen mayor.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N. Carta final de la directora del Colegio Hogwarts



Anexo O. Actividad 11. La prueba final

Sesión	Sesiones 10 y 11.
Contenidos	CC8, CC19, CC10, CC11, CC12
Objetivos didácticos	OE1, OE2, OE3, OE4, OE5, OE6, OE7
Competencias básicas	CM2, CM5, CM7, CM9, CD3, CD8, CPS3
Duración	70' repartidos en dos sesiones (40' + 30')
Agrupamiento	Individual
Material	<ul style="list-style-type: none"> - Tabla de recopilación de puntos de cada alumno actualizada (Anexo B). - Hoja de problemas para cada alumno. - Formulario.
Desarrollo de la actividad	<p>A modo de examen final, cada alumno debe superar individualmente los cuatro retos planteados por el profesor.</p> <p>Repartición del tiempo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sesión 10: reto 1, reto 2 y reto 3. - Sesión 11: reto final. <p>Para la realización de esta última actividad los alumnos únicamente podrán tener un formulario encima de la mesa, que se lo facilitará el profesor.</p>

Fuente: Elaboración propia.

PRUEBA FINAL

Llegada la prueba final te planteamos un conjunto de retos. Para superarlos deberás aplicar los diferentes contenidos trabajados a lo largo de la unidad didáctica y deberás utilizar los puntos recopilados en las primeras diez actividades de la unidad didáctica.

Reto 1. Las insignias que ha enviado el Colegio de Hogwarts de Magia y hechicería tienen forma de cuadrado y unas medidas de 8cm de lado. En el instituto, queremos forrar las insignias con papel de plastificar, pero únicamente contamos con 0,5 m² de este. Si finalmente decidimos repartir equitativamente entre los alumnos de la clase, ¿cuántas insignias tocarían a cada alumno?



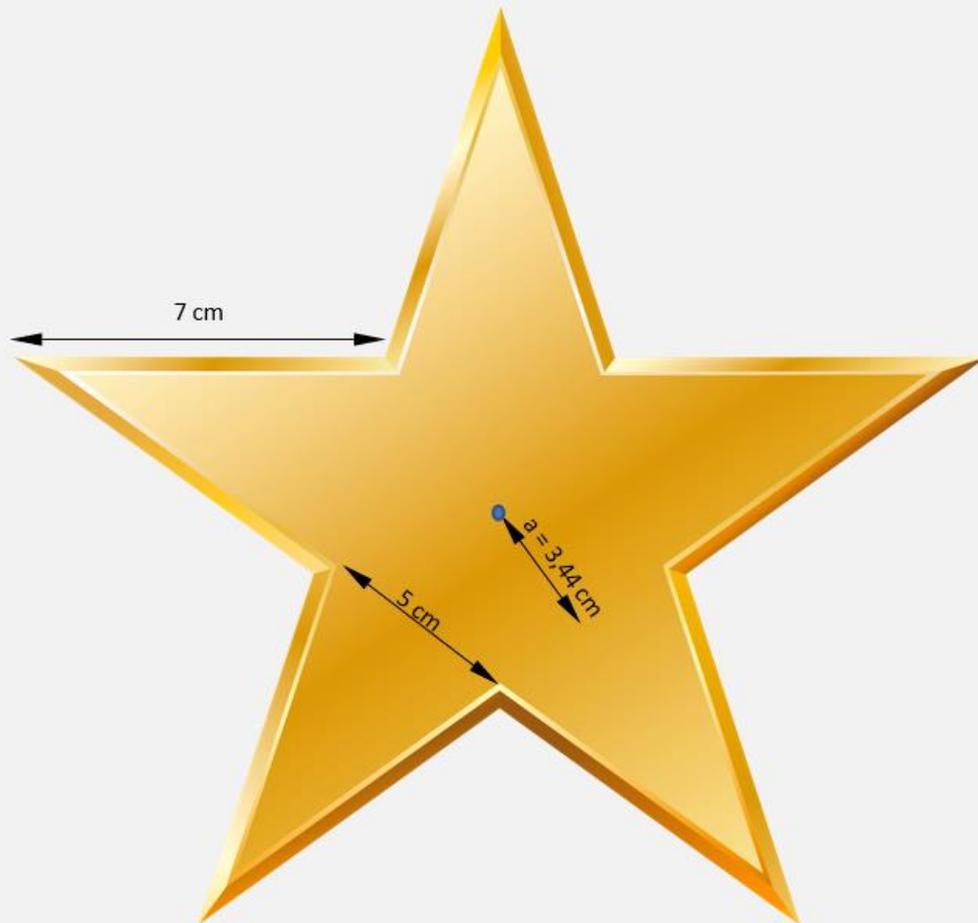
Reto 2. El campo de Quidditch está formado por 6 porterías doradas (3 en cada extremo). Suponiendo que están formadas por un cordón acero deformable, ¿cuántos metros de cordón se necesitan para construir la portería central, que mide 15 metros de altura y el círculo 75 cm de diámetro?



Imagen extraída el 18 de enero de 2022, de:

<https://aminoapps.com/c/harry-potter-espanol/page/item/quidditch/MQVklWKt0le2a1BvM7a6rZZGkeg6GapBYE>

Reto 3. En la gala de final de curso entregan al mejor alumno del año una estrella de oro como la que se muestra en la siguiente imagen. Este año, el Colegio Hogwarts de Magia y Hechicería considera que Ron, Hermione y Harry merecen la estrella por igual y se están planteando galardonar a los tres estudiantes. ¿Cuántos cm^2 de oro necesitan para conseguir las tres estrellas?

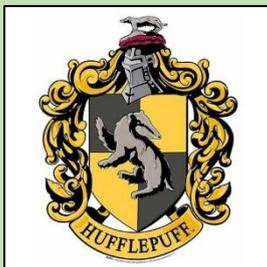


Reto final. A lo largo de esta experiencia has ido acumulando puntos en forma de líquido. Ha llegado el momento de utilizarlos. Para conseguir las diferentes insignias debes elaborar cuatro complicadas pociones:



VERITASERUM

Para conseguir la preciada insignia de Gryffindor necesitas rellenar dos pócimas Veritaserum. El recipiente de esta es de forma esférica con un radio de 12,8 cm.



ELIXIR DEL CEREBRO DE BARUFFIO

Esta pócima, embotellada en un recipiente cilíndrico con base de 8 cm y altura 20 cm, permite obtener la insignia de Hufflepuff.



POCIÓN AGUDIZADORA DE INGENIO

La poción que te permite conseguir la insignia de Ravenclaw es un prisma hexagonal. Se necesitan 3 botes con medidas de:

Alt: 24cm, lado de la base: 6cm, apotema: 6cm.



POCIÓN EMBELLECEDORA

Para obtener la poción embellecedora necesitas llenar $\frac{3}{4}$ partes del caldero de brujería que se muestra en la imagen. El volumen total de este caldero es de 28,75L.

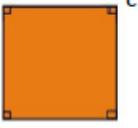
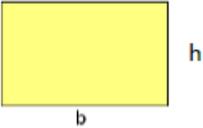
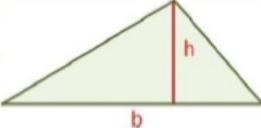
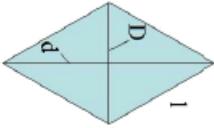
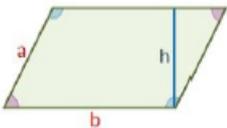
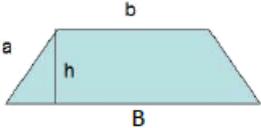
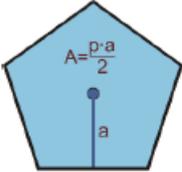
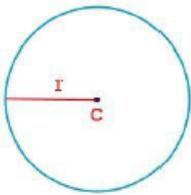
Con una sola poción conseguirás la insignia de Slytherin.



Siguiendo el cuadro de pociones anterior, justifica cuantas insignias podrías conseguir con los puntos que has acumulado a lo largo de la unidad didáctica. Si consideras que pueden sobrar puntos, indica cuántos.

FORMULARIO (1/2)**FIGURAS PLANAS**

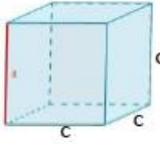
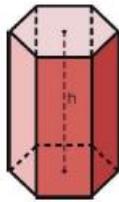
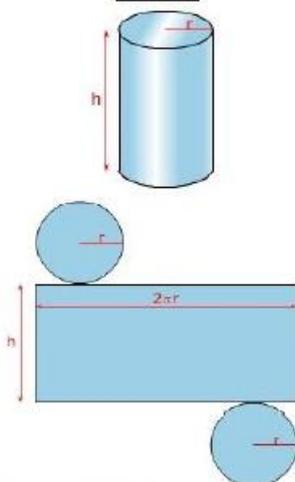
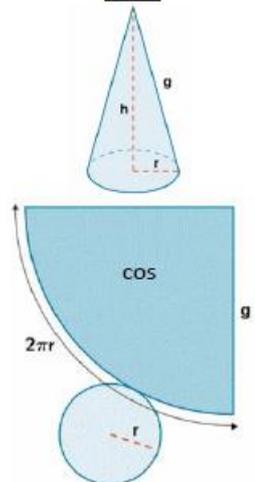
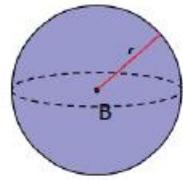
Formulas para el cálculo del área de las diferentes figuras planas.

<p>Cuadrado</p>  <p>$A = c \cdot c$</p>	<p>Rectángulo</p>  <p>$A = b \cdot h$</p>	<p>Triángulo</p>  <p>$A = \frac{b \cdot h}{2}$</p>
<p>Rombo</p>  <p>$A = \frac{D \cdot d}{2}$</p>	<p>Romboide</p>  <p>$A = b \cdot h$</p>	<p>Trapezio</p>  <p>$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$</p>
<p>Polígono regular</p>  <p>$A = \frac{p \cdot a}{2}$</p> <p>p=perímetro a=apotema</p> <p>$A = \frac{p \cdot a}{2}$</p>	<p>Circunferencia</p>  <p>$A = \pi \cdot r^2$</p> <p>$p = 2 \cdot \pi \cdot r$</p>	

FORMULARIO (1/2)**CUERPO GEOMÉTRICOS**

Cálculo del área de los diferentes cuerpos geométricos:

- 1) Desarrollo plano del cuerpo geométrico.
- 2) Cálculo área de todas las caras.
- 3) Suma del área de todas las caras.

<p style="text-align: center;">Cubo</p>  <p style="text-align: center;">$V = c \cdot c \cdot c$</p>	<p style="text-align: center;">Prisma</p>  <p style="text-align: center;">$V = A_b \cdot h$</p>	<p style="text-align: center;">Pirámide</p>  <p style="text-align: center;">$V = \frac{A_b \cdot h}{3}$</p>
<p style="text-align: center;">Cilindro</p>  <p style="text-align: center;">$A = 2 \cdot A_b + A_{\text{cuerpo}}$</p> <p style="text-align: center;">$A_{\text{cuerpo}} = 2\pi r \cdot h$</p> <p style="text-align: center;">$A_{\text{base}} = \pi \cdot r^2$</p> <p style="text-align: center;">$V = A_b \cdot h$</p>	<p style="text-align: center;">Cono</p>  <p style="text-align: center;">$A = A_b + A_{\text{cuerpo}}$</p> <p style="text-align: center;">$A_{\text{cuerpo}} = \pi \cdot r \cdot g$</p> <p style="text-align: center;">$A_{\text{base}} = \pi \cdot r^2$</p> <p style="text-align: center;">$V = \frac{A_b \cdot h}{3}$</p>	<p style="text-align: center;">Esfera</p>  <p style="text-align: center;">$A = 4 \cdot \pi \cdot r^2$</p> <p style="text-align: center;">$V = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3}$</p>

Fuente: Elaboración propia.

Anexo P. Formulario de Google “Mi opinión cuenta”

Con el objetivo de recoger el punto de vista de los alumnos sobre la percepción de la metodología utilizada para la realización de la unidad didáctica, en la última sesión se les pasa un formulario donde pueden expresar su opinión.

Link: <https://forms.gle/MHvvjSPqNAbmuQoLA>

¿Te ha resultado motivadora la metodología utilizada? *						
	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo				

¿Consideras haber logrado los objetivos marcados al principio de la unidad didáctica? *						
	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo				

¿Consideras que el uso de la metodología utilizada favorecido el logro de los objetivos marcados al principio de la unidad didáctica? *						
	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo				

¿Consideras que el uso del trabajo cooperativo en varias actividades ha favorecido en la asimilación de contenidos? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo

Totalmente de acuerdo

¿Qué es lo que más te ha gustado de la unidad didáctica planteada? (Marca tantas opciones como consideres) *

- El tema y sus contenidos
- El hilo conductor de Harry Potter
- El uso de ordenadores en algunas actividades
- El trabajo cooperativo en algunas actividades
- Las actividades con materiales manipulativos (tales como Tangram, Cuerpos geométricos de casa...)
- Otra

En el caso de haber marcado "Otra" en la respuesta anterior, indica cual: *

Tu respuesta _____

Explica que es lo que menos te ha gustado de las sesiones de la unidad didáctica:

*

Tu respuesta _____

¿Te gustaría que se emplease una metodología similar en futuras unidades didácticas? *

Sí

No

Marca las actividades que te hayan gustado: *

A1. Cuestionario con Plickers

A2. Mi evolución

A3. Figuras Planas con Genial.ly

A4. Cuadrado mágico de áreas y perímetros de polígonos regulares

A5. Tangram - descomposición de figuras planas

A6. Formulario de Google de unidades de medida

A7. Resolución de problemas 2-4

A8. Cuerpos geométricos con Genial.ly

A9. Lápices al centro para la resolución de problemas

A10. Los cuerpos geométricos que nos rodean

A11. La prueba final

Ninguna

Marca las actividades que NO te hayan gustado: *

- A1. Cuestionario con Plickers
- A2. Mi evolución
- A3. Figuras Planas con Genial.ly
- A4. Cuadrado mágico de áreas y perímetros de polígonos regulares
- A5. Tangram - descomposición de figuras planas
- A6. Formulario de Google de unidades de medida
- A7. Resolución de problemas 2-4
- A8. Cuerpos geométricos con Genial.ly
- A9. Lápices al centro para la resolución de problemas
- A10. Los cuerpos geométricos que nos rodean
- A11. La prueba final
- Ninguna

Añade cualquier otro comentario constructivo para la valoración de las últimas 11 sesiones. *

Tu respuesta
