



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Explorando la Geometría en el segundo curso del primer ciclo de educación Primaria.

Trabajo fin de grado presentado por:
Titulación:
Línea de investigación:
Director/a:

Marta Sedó Beneyto
Grado en Educación Primaria
Proyecto educativo
M^a Luz Diago Egaña

Ciudad: Badalona (Barcelona)
29/01/2016
Firmado por: Marta Sedó Beneyto

CATEGORÍA TESAURO: Teoría y métodos educativos: Estructura y desarrollo del currículo, Teorías educativas, Recursos educativos: Utilización educativa de otros recursos.

RESUMEN

El objetivo general de este trabajo fue crear una propuesta de actividades lúdicas con la finalidad de mejorar el razonamiento geométrico de alumnos de segundo curso de primer ciclo de la etapa Primaria mediante proyectos, talleres y juegos contextualizados en su vida cotidiana. La mayoría de estas actividades fomentan la resolución de problemas para favorecer el desarrollo del pensamiento matemático y, más concretamente, del razonamiento geométrico del niño, potenciando la motivación, la cooperación y el aprendizaje activo.

Para ello se evaluó a los alumnos de segundo curso mediante una pequeña prueba inicial que debían resolver individualmente y, una parte por parejas.

Los resultados mostraron que, los alumnos están menos motivados ante los contenidos del bloque de *Espacio y forma* del área de las matemáticas y, se sienten inseguros ante las actividades que contienen elementos geométricos. Por ello, diseñamos un proyecto educativo con la finalidad de promover actividades con un componente lúdico que promuevan el desarrollo del pensamiento geométrico de los alumnos mediante una metodología activa.

Pensamos que este proyecto tiene utilidad para mejorar las habilidades matemáticas y la motivación del alumnado en el aprendizaje de la geometría, presentando una propuesta de recursos aplicables dentro y fuera del aula.

Palabras clave

Matemáticas, pensamiento geométrico, metodología activa, recursos matemáticos, cooperación.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
1.2 JUSTIFICACIÓN PERSONAL Y UTILIDAD.....	6
1.2 OBJETIVOS	7
1.2.1 <i>Objetivo general</i>	7
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	7
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.....	8
2.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL INFORME PISA	9
2.3 EL PAPEL DE LA GEOMETRÍA DENTRO DEL CURRÍCULO	12
2.4 EL CURRÍCULO AUTONÓMICO DE CATALUÑA	14
2.5 LA IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA.....	17
2.6 DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS	18
2.6.1 <i>Juego</i>	18
2.6.2 <i>Resolución de problemas</i>	20
2.6.3 <i>Trabajo por Proyectos</i>	21
3. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA	23
3.1 CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO Y DE SU ENTORNO.....	23
3.2 CARACTERÍSTICAS SOCIOCULTURALES Y ECONÓMICAS	24
3.3 CARACTERÍSTICAS DEL ALUMNADO	25
4. PROYECTO DE TRABAJO EN EL AULA	26
4.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO EDUCATIVO.....	26
4.2 CONTENIDOS CURRICULARES DEL PROYECTO	27
4.3 METODOLOGÍA	28
4.4 DESTINATARIOS DEL PROYECTO	28
4.5 ROL DEL DOCENTE	28
4.6 ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	29
4.6.1 <i>Juegos</i>	29
4.6.2 <i>Resolución de problemas</i>	31
4.6.3 <i>Proyecto de trabajo en aula</i>	38
4.7 EVALUACIÓN DEL PROYECTO	41
4.8 CRONOGRAMA.....	44

8. CONCLUSIONES	45
9. CONSIDERACIONES FINALES.....	46
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
7.1 REFERENCIAS	48
7.2 BIBLIOGRAFÍA	49
11. ANEXOS	50
ANEXO 1.EVALUACIÓN INICIAL.	50
ANEXO 2. IMAGEN DE POLICUBOS.....	53
ANEXO 3. CUBO SOMA.....	53
ANEXO 4. ESTRUCTURAS POLICÚBICAS.	54
ANEXO 5.PLANTILLA DE UNA TESELA.	55
ANEXO 6. BASE CUADRADA DE UNA TESELA.....	56
ANEXO 7. DISEÑO MI TESELA.	57
ANEXO 8. EVALUACIÓN DEL PROYECTO EDUCATIVO	58
12. TABLAS Y FIGURAS	
TABLA 1. Historia del cubo Soma.	34
TABLA 2. Ejemplo de historias-problema.	36
TABLA 3. Ejemplo de historia-problema con representación numérica.	37
TABLA 4. Cronograma.	44
FIGURA 1. Resultados PISA 2012 en matemáticas	10
FIGURA 2. Distancias de los resultados PISA por sub-áreas.....	11

1. INTRODUCCIÓN

La matemática es el cimiento sobre el cuál se sustenta cualquier ciencia y la permite avanzar. Sin matemática no serían posibles los grandes avances tecnológicos actuales. Tampoco los avances médicos. Ni tan siquiera sería posible comprender la información de los medios de comunicación, la información sobre resultados deportivos, el clima, los dramas sociales, etc.

Es por ello que es necesario adquirir unas habilidades matemáticas para poder desenvolverse de una manera constructiva en la vida cotidiana y, para poder conseguir una cierta autonomía a la hora de enfrentarse a los retos futuros. Estas habilidades son necesarias para tomar una postura seria ante las causas y problemas que se nos presentan (Martínez, 2008).

Tal y como indican Alsina y Domingo (2007), encontramos una cierta preocupación educativa a lo que se refiere a la didáctica de las matemáticas. Éstos afirman: “Los estudiantes realizan un aprendizaje poco sólido de las matemáticas, ya que hay una gran distancia entre lo que pretende el currículo cuando se basa en el constructivismo en las aulas y lo que pasa en los centros actualmente”.

Por ello los sistemas de evaluación de los niveles de matemáticas como el proyecto PISA no pretenden evaluar los conocimientos y saberes académicos sino, si estos hacen competentes a los alumnos para desenvolverse a los desafíos de su entorno (Martínez, 2008).

Sin embargo, tras observar y analizar los resultados del último informe PISA (2012) llevado a cabo por la OCDE donde el tema central de evaluación fueron las matemáticas, se hace patente que en la última década los estudiantes españoles apenas han mejorado su nivel de conocimiento en esta área.

España ocupa el puesto 33 de la clasificación con 484 puntos (483 el 2010), una posición significativamente inferior al promedio de la OCDE de 494 puntos. Así mismo, también disminuye el número de alumnos que alcanzan niveles altos de excelencia (5 y 6), apenas el 8%. Y, sin embargo, el 24 % de alumnado se sitúa en el nivel bajo de rendimiento en matemáticas (nivel 1), resultado similar al del promedio de los países de la OCDE (23%) (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2013).

Ante estos resultados sobre los cuales hablaremos con más profundidad en el marco teórico (punto 2.2), es importante analizar los motivos que llevan a considerar la matemática como la asignatura *maldita*.

Alsina (2003) resalta la importancia de la motivación al considerar que es un factor determinante para incrementar el rendimiento en las clases de matemáticas.

Así mismo, de Guzmán (2007), también subrayaba en su tesis doctoral la preocupación por la búsqueda de la motivación del alumno desde un punto de vista más amplio, ya no sólo por el valor intrínseco de las matemáticas y de sus aplicaciones sino, por el impacto mutuo de la evolución de la cultura, la historia, los desarrollos de la sociedad y la matemática.

Por otro lado, es evidente que la enseñanza de la geometría intuitiva está sufriendo también un abandono injustificado en nuestra enseñanza matemática inicial, primaria y secundaria.

La corriente hacia la “matemática moderna” ha sido la culpable de este detrimento de la geometría en nuestros programas de enseñanza. Un exceso de formalismo matemático y, un alejamiento de la intuición en su construcción, han provocado nefastas consecuencias ya no solo para las matemáticas sino, más aun, para la geometría (de Guzmán, 2007).

En los años 70 se empezó a percibir que muchos de los cambios introducidos no habían resultado muy acertados. Con la sustitución de la geometría por el álgebra la matemática elemental se vació rápidamente de contenidos y de problemas interesantes. La patente carencia de intuición espacial fue otra de las desastrosas consecuencias del alejamiento de la geometría de nuestros programas (...). (de Guzmán, 2007)

Dentro de las Matemáticas la geometría es uno de los temas de más importancia para la humanidad y su desarrollo.

La geometría despierta en el estudiante diversas habilidades que le sirven para comprender otras áreas de las Matemáticas y le prepara mejor para entender el mundo que le rodea; además, son muchas las aplicaciones de las Matemáticas que poseen un componente geométrico. (Vargas y Gamboa, 2013)

1.2 JUSTIFICACIÓN PERSONAL Y UTILIDAD

Elegimos este tema como trabajo de fin de grado porque consideramos que, a pesar de la presencia y gran importancia que tienen las competencias básicas en el currículo vigente, todavía hay una distancia entre la metodología propuesta y lo que realmente sucede en nuestras aulas. La docencia, al igual que el campo de la investigación, tiene todavía una asignatura pendiente con la enseñanza de la geometría dentro de las aulas.

Si reducimos la investigación a trabajos específicos sobre la formación inicial en bloques concretos de Primaria, encontramos un número suficiente de trabajos en el campo numérico, pero el número de referencias es bastante escaso cuando hablamos del bloque probabilístico o el geométrico. (Barrantes, 2002)

Pensamos que este trabajo de fin de grado puede tener utilidad a la hora de despertar el interés por la geometría dentro de las aulas. Las metodologías por las que apuesta este proyecto aportan una visión constructivista, práctica, lúdica y motivadora, sin olvidar la rigurosidad de contenidos ni la búsqueda del desarrollo de habilidades y destrezas matemáticas centradas en el bloque matemático de *Espacio y forma*.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general.

El objetivo general de este trabajo fue profundizar sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría y, elaborar un proyecto de trabajo en el aula en el segundo curso del primer ciclo de educación Primaria utilizando materiales y actividades didácticos motivadores y vivenciales.

1.2.2 Objetivos específicos.

Estos objetivos generales se concretaron en los siguientes **objetivos específicos**:

Analizar la situación actual de la enseñanza de las matemáticas en los centros educativos.

Analizar los últimos resultados de los informes PISA respecto al área de matemáticas y, concretamente, respecto al bloque *de Espacio y forma*.

Analizar el currículum nacional y de Cataluña respecto al bloque matemático *de Espacio y forma*.

Analizar la importancia de la enseñanza de la geometría.

Profundizar sobre las tendencias actuales más relevantes en la didáctica de las matemáticas y buenas prácticas docentes, donde se analice el potencial didáctico del juego, de la resolución de problemas y de los trabajos por proyectos.

Diseñar un proyecto aplicable al aula para trabajar la geometría a partir de actividades vivenciales y motivadoras mediante una metodología activa y cooperativa.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Actualmente nos encontramos en un momento de cambio en lo que respecta a la didáctica de las Matemáticas. Este movimiento de renovación que se inició ya en los años 60-70 provocó una transformación de la enseñanza de la matemática: la llamada *matemática moderna*. Sin embargo, a pesar de los cambios introducidos fueron más los inconvenientes surgidos que las ventajas que se pretendían conseguir (de Guzmán, 2007).

Una consecuencia de esos cambios fue el alejamiento de la Geometría de los programas educativos dentro del área de matemáticas, el cual ha tenido consecuencias que aún arrastramos como una losa en la actualidad.

Hace unas décadas, la Geometría se sustituyó por el álgebra, dando pie a una matemática vacía de contenido y de problemas interesantes. Barrantes (2002) afirma que la enseñanza de la Geometría se caracterizaba básicamente por:

- La memorización de una serie de conceptos y propiedades.
- La resolución de problemas en los cuáles intervenía la medición.
- Y la exclusión de la intuición.

Esta manera de aprender mantenía alejado al alumno de su entorno y su vida real dificultando la conexión entre ambos (Martínez, 1987).

Todo esto hace ahora mantener en alerta a toda la comunidad matemática internacional que no consigue obtener los mejores resultados en lo referido al campo de las matemáticas en educación.

Llegados a este punto, conviene replantearse qué podemos y debemos mejorar o cambiar para transmitir a nuestros alumnos las habilidades y los procedimientos matemáticos necesarios que les permitirán abordar situaciones cotidianas diarias y/o futuras.

Es por este motivo por el cual que centraremos el siguiente Proyecto en el bloque de *Espacio y forma* del área de matemáticas.

Una de las tendencias que más se difunde en la actualidad es la de centrar la educación matemática en el “saber hacer” dando prioridad al método más que al contenido.

Y por otro lado, dada la rapidez con la que se transforma nuestra civilización, lo más valioso es transmitir a nuestros alumnos procesos eficaces y útiles de pensamiento que no queden obsoletos con el tiempo y, les permitan abordar los problemas del presente.

Es decir, tal y como indican Lapierre y Aucouturier (1977) se trata de centrar la educación en el “ser” más que en el “tener”.

De Guzmán (2007) afirma que, la inserción de las nuevas tecnologías, ya muy presentes en la institución educativa, ha causado también un gran impacto en todos los ámbitos de la educación, y por supuesto, también en lo que al ámbito de las matemáticas se refiere. Pero dependiendo de su uso se puede caer en la repetición de una serie de rutinas por parte del alumno. Es por ello que convendrá enseñar a los alumnos a mantener un diálogo inteligente con dichas herramientas para que no sean estériles y, al contrario, favorezcan la comprensión de procedimientos matemáticos.

Así mismo, el profesorado también debería hacer un uso inteligente de las múltiples posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías ya que, son un fantástico medio de comunicación para transmitir y aprender propuestas didácticas ya no sólo relacionadas con la matemática.

Otro aspecto que va tomando conciencia hoy en día es la importancia de la motivación del alumno ante la matemática que, va altamente vinculada a la de su maestro. La primera toma de contacto será crucial para despertar el interés del alumno y hacer que perciba una relación afectiva inicial placentera, ligada a la estética y al juego.

2.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL INFORME PISA

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) constituido por 30 países miembros, ha apostado por un proyecto que tiene por objetivo evaluar la formación de los alumnos una vez finalizada la etapa obligatoria, hacia los 15 años. Este Programa de evaluación denominado PISA (Programme for International Student Assessment) ofrece a los países miembros una información amplia y detallada que les permita analizar si sus jóvenes están preparados para integrarse a la vida laboral.

Las pruebas PISA se iniciaron en el año 2000, y se llevan a cabo trianualmente, siendo se última evaluación en el año 2012.

Las pruebas PISA se desarrollan en sus 65 países participantes, uno de ellos España, la cual ha participado en todas sus ediciones.

En España catorce comunidades autónomas han participado en el programa de Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA) con el fin de poder comparar sus resultados con el resto de países participantes.

Estas comunidades son: Andalucía, Aragón, Principado de Asturias, Cantabria, Castilla y León, Cataluña, Extremadura, Galicia, Illes Balears, La Rioja, Comunidad de Madrid, Región de Murcia, Navarra y País Vasco.

Las pruebas PISA evalúan las áreas de lectura, matemáticas y ciencias centrándose en el dominio de procesos, el entendimiento de conceptos y la habilidad de saber actuar en diversas situaciones relacionadas con cada dominio, es decir, para conocer sus competencias. Las matemáticas han tenido un papel prioritario dentro de las pruebas del 2012 ocupando dos tercios del examen de dicha competencia.

La OCDE (2012) afirma que: “la competencia matemática implica la capacidad de un individuo de identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo, para hacer juicios bien fundamentados y poder usar e involucrarse con las matemáticas”.

Los contenidos de su evaluación abarcan problemas de *cantidad, espacio y forma, cambio y relaciones y probabilidad*. Dichos problemas se enmarcan siempre en un contexto relacionado con la *situación personal, la situación educativa o laboral, la situación pública, y la situación científica*.

En España (Figura 1) los resultados obtenidos en matemáticas en la última evaluación (2012), 484 puntos, han sido inferiores al promedio de la OCDE con 494 puntos y al promedio de la UE con 489 puntos.

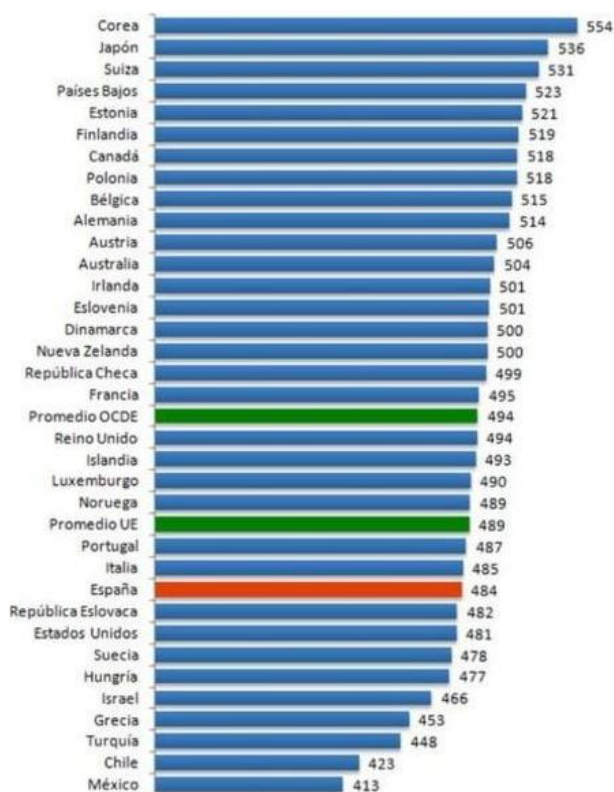


Figura 1. Resultados PISA 2012 en matemáticas en los Países de la OCDE.

Si observamos los resultados por sub-áreas (figura 2), en el conjunto de países de la OCDE, la mejor puntuación es en la sub-área de *Cantidad* (495), obteniendo resultados similares en *incertidumbre y datos* (493) y *cambio y relaciones* (493).

Sin embargo, los peores resultados se obtuvieron en *Espacio y forma* (490), significativamente por debajo del resto de sub-áreas evaluadas.

La tendencia de España, aunque con puntuaciones inferiores (484), fue similar a la de la OCDE y la U.E., destacando que la puntuación más baja fue la de las sub-áreas, cambio y relaciones y, espacio y forma.

También cabe destacar que, en España, en las sub-áreas de *espacio y forma* y *cambio y relaciones*, la proporción de los alumnos que obtienen niveles altos de la escala es mucho menor que en el promedio de la OCDE.

Por ello debería intensificarse el proceso de enseñanza y aprendizaje en estas dos últimas sub-áreas.

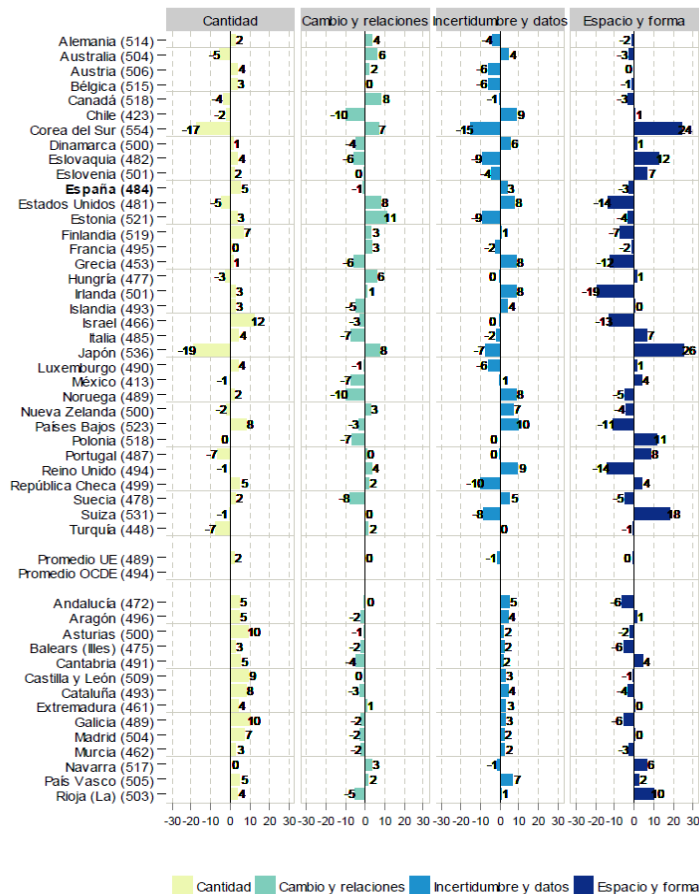


Figura 2. Diferencia entre las distancias de los resultados por sub-área y puntuaciones globales tomando como referencia la OCDE (PISA, 2012).

2.3 EL PAPEL DE LA GEOMETRÍA DENTRO DEL CURRÍCULO

La enseñanza de las matemáticas se concreta en el currículo escolar y éste no es otra cosa que la selección histórica de los aprendizajes que se consideran socialmente relevantes en un determinado momento como consecuencia del consenso entre los intereses sociales que pugnan por influir en él (...).

La enseñanza de las matemáticas sólo tiene sentido social si se justifican los aprendizajes que promueve, y debe ser analizada y valorada desde el sentido social de dichos aprendizajes. Enseñanza y aprendizaje se funden, así, en el currículo (...). (Goñi, 2008)

El Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (BOE núm.52, Sec.1, Anexo 1, 2014) remarca la importancia que tienen las matemáticas a la hora de abordar la enorme variedad de situaciones cotidianas.

Por ello sus principales objetivos se encaminan a desarrollar competencias matemáticas.

La competencia supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz (...). Las competencias, por tanto se conceptualizan como un “saber hacer” que se aplica a una diversidad de contextos académicos, sociales y profesionales. (BOE, Boletín oficial del Estado, 2014)

Las competencias son el eje organizador del currículo entre las cuales hallamos la competencia matemática.

Por otro lado, estas competencias se abordan en contextos de identificación y resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana.

El currículo hace también un especial énfasis a la transversalidad y la interdisciplinariedad para abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde todas las áreas del conocimiento y de una manera integral.

En el área de Matemáticas los contenidos se concretan y organizan en cinco grandes bloques:

Procesos, métodos y actitudes en matemática. Números. Medida. Geometría. Estadística y probabilidad.

Estos contenidos deben ser abordados de una forma enlazada construyéndose los unos sobre los otros para enriquecer los contextos de enseñanza.

El Bloque 1 será el eje vertebrador de los demás puesto que hace referencia al quehacer diario en el aula para trabajar el resto de contenidos.

Los bloques 3 y 4 (Medida y Geometría) dejan patente la importancia y el peso que se le da a la Geometría dentro del currículo actual.

El Bloque 1 será el eje vertebrador de los demás puesto que hace referencia al quehacer diario en el aula para trabajar el resto de contenidos.

El bloque 4 de Geometría engloba los siguientes contenidos:

La situación en el plano y en el espacio.

Posiciones relativas a rectas y circunferencias.

Ángulos en distintas posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice...

Sistema de coordenadas cartesiana.

Descripción de posiciones y movimientos.

La representación elemental del espacio, escalas y gráficas sencillas.

Formas planas y espaciales: figuras planas: elementos, relaciones y clasificación.

Clasificación de triángulos atendiendo a sus lados y sus ángulos.

Clasificación de cuadriláteros atendiendo al paralelismo de sus lados. Clasificación de los paralelepípedos. Concavidad y convexidad de figuras planas.

Identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados.

Perímetro y área.

La circunferencia y el círculo. Elementos básicos: centro, radio, diámetro, cuerda, arco, tangente y sector circular.

Cuerpos geométricos: elementos, relaciones y clasificación.

Poliedros. Elementos básicos: vértices, caras y aristas. Tipos de poliedros.

Cuerpos redondos: cono, cilindro y esfera.

Regularidades y simetrías: Reconocimiento de regularidades. (BOE, Boletín oficial del Estado, 2014)

2.4 EL CURRÍCULO AUTONÓMICO DE CATALUÑA

El artículo 53 de la Ley 12/2009, del 10 de julio, de educación establece que corresponde al Gobierno de la Generalitat de Cataluña, establecer el currículo para cada una de las etapas y enseñanzas del sistema educativo catalán, en el marco de los aspectos que garantizan la adquisición de las competencias básicas, la validez de los títulos y la formación común regulados por las leyes (...).

Por otro lado, de acuerdo con el artículo 97 de la LEC (Ley 12 /2009, de 10 de julio, de educación), los centros ejercen la autonomía pedagógica, a partir del marco curricular establecido, y pueden concretar los objetivos, las competencias básicas, los contenidos, los métodos pedagógicos y los criterios de evaluación. (DECRET 119/2015, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària, 2015)

El currículo se organiza mediante unos ámbitos que agrupan según afinidades las áreas de conocimiento de acuerdo con la normativa vigente y que los alumnos deberán cursar durante todos los cursos de la etapa.

Ámbitos y áreas de conocimiento (Artículo 7)

a) **Ámbito lingüístico**

Área de lengua catalana y literatura. Área de lengua castellana y literatura.

Área del aranés (en el Valle de Aran). Área de primera lengua extranjera.

b) **Ámbito matemático**

Área de matemáticas.

c) **Ámbito de conocimiento del medio**

Área de conocimiento del medio natural. Área de conocimiento del medio social y cultural.

d) **Ámbito artístico**

Área de educación artística: visual y plástica, música y danza.

e) **Ámbito de educación física**

Área de educación física.

f) **Ámbito de educación en valores**

Área de educación en valores sociales y cívicos o área de religión. (DECRET 119/2015, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària, 2015)

El currículo además presenta una serie de elementos:

- a) Las competencias básicas vinculadas a cada ámbito anteriormente citado agrupadas en cuatro dimensiones.

Al finalizar la etapa de educación primaria, el alumnado deberá adquirir las competencias del ámbito matemático descritas a continuación correspondiendo a cada una de las dimensiones:

a.1) Dimensión resolución de problemas.

Competencia 1. Traducir un problema a una representación matemática y utilizar conceptos, herramientas y estrategias matemáticas para resolverlo.

Competencia 2. Dar y comprobar la solución de un problema de acuerdo con las preguntas planteadas.

Competencia 3. Hacer preguntas y generar problemas de aspectos matemáticos.

a.2) Dimensión razonamiento y prueba.

Competencia 4. Hacer conjeturas matemáticas adecuadas en situaciones cotidianas y comprobarlas.

Competencia 5. Argumentar las afirmaciones y los procesos matemáticos realizados en contextos cercanos.

a.3) Dimensión conexiones.

Competencia 6. Establecer relaciones entre diferentes conceptos, así como entre los diversos significados de un mismo concepto.

Competencia 7. Identificar las matemáticas implicadas en situaciones cotidianas y escolares y hallar situaciones que se puedan relacionar con ideas matemáticas concretas.

a.4) Dimensión comunicación y representación.

Competencia 8. Expresar ideas y procesos matemáticos de manera comprensible utilizando el lenguaje verbal (oral y escrito).

Competencia 9. Utilizar las distintas representaciones de los conceptos y relaciones para expresar matemáticamente una situación.

Competencia 10. Utilizar las herramientas tecnológicas con criterio, de forma ajustada a la situación, e interpretar las representaciones que ofrecen. (DECRET 119/2015, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària, 2015)

- b) Los contenidos clave de cada dimensión.

Cada dimensión presenta sus contenidos clave los cuales contribuyen al desarrollo de las competencias matemáticas. A continuación citaremos únicamente aquellos contenidos clave que hacen referencia al bloque de *Espacio y forma* puesto que son los que competen a este proyecto.

Contenidos clave de las cuatro dimensiones:

Las figuras geométricas: elementos, características (2D y 3D) y propiedades.

Relaciones espaciales.

Transformaciones geométricas. (DECRET 119/2015, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària, 2015)

c) Los contenidos de cada área establecidos por ciclos.

Los contenidos referentes al bloque *Espacio y forma* de ciclo inicial a quienes va dirigido este proyecto son:

Análisis de las características y propiedades de las figuras geométricas.

Localización y descripción de relaciones espaciales.

Identificación y aplicación de transformaciones geométricas.

Utilización de la visualización y de modelos geométricos para resolver problemas. (DECRET 119/2015, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària, 2015)

d) Los criterios de evaluación de cada área establecidos por ciclos.

Los criterios de evaluación del primer ciclo de educación primaria (1º y 2º) referentes específicamente al bloque de *Espacio y forma* son:

Definir la situación de un objeto en el espacio y de un desplazamiento en relación a uno mismo, utilizando los conceptos: delante-detrás; arriba-abajo; derecha-izquierda.

Identificar, analizar y describir objetos y espacios con formas geométricas tridimensionales y planas. Buscar similitudes y diferencias entre dos figuras.

Medir objetos, espacios y tiempo familiar en unidades no convencionales (palmos, pies, pasos...) y convencionales (kg, m, l, día y hora) utilizando instrumentos cercanos y adecuados a cada situación. (DECRET 119/2015, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària, 2015)

e) Las orientaciones metodológicas de cada ámbito.

La enseñanza de cada área debe focalizarse en la adquisición de competencias matemáticas. Las situaciones que se presenten deberán ser ricas y significativas para el alumnado y, por tanto, deberán partir de su vida cotidiana y planteando diferentes problemáticas. Los contenidos deberán tener un carácter interdisciplinar. También deberán ser actividades que despierten actitudes positivas y motivadoras hacia las matemáticas donde el error sea un foco de oportunidades de aprendizaje (DECRET 119/2015, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària, 2015).

f) Y las orientaciones de evaluación de cada ámbito.

La evaluación tiene una finalidad reguladora del proceso de enseñanza y aprendizaje, es decir, aportar información sobre la adquisición de las finalidades educativas de los alumnos y, a su vez, reflexionar sobre la práctica docente y la mejora o adaptación de las estrategias docentes (DECRET 119/2015, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària, 2015).

El Departamento de Enseñanza de Cataluña ha elaborado diversos documentos con el fin de desplegar y concretar las competencias básicas asociadas a las diferentes materias del currículo.

Estos documentos aportan información sobre la gradación de la adquisición de dichas competencias al final de cada etapa educativa, la identificación de los contenidos clave asociados a cada competencia y las orientaciones metodológicas para la aplicación dentro del aula. También ofrecen ejemplos de actividades de evaluación donde se indica el grado de adquisición. Y por último, ofrece una serie de recursos de aplicación en el aula para un mejor desarrollo de las competencias.

La finalidad de estos documentos es enriquecer y mejorar la calidad del sistema educativo y pretenden una actualización de los docentes en favor del éxito educativo de los alumnos (Direcció General d'Educació Infantil i Primària, 2013).

2.5 LA IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA

Vargas y Gamboa (2013) afirman que desde el principio de los tiempos el hombre ha buscado distintas maneras de explicar todo aquello que percibe a través de los sentidos. La Geometría es uno de estos lenguajes que le permite describir y construir su mundo y, por tanto, entender su realidad.

La importancia de su estudio, recae en los beneficios cognitivos que este conlleva puesto que el alumno, sea de cualquier etapa, aprende una serie de habilidades de procesamiento de la información, recibida a través de los sentidos, que le ayudan a entender mejor el mundo que le rodea. Esto le permite desarrollar otras muchas destrezas de tipo espacial que le permitirán comprender e influir en su entorno. La Geometría nos permite hacer representaciones que imitan nuestro mundo y, por ello, nos permite analizar objetos geométricos rescatando así habilidades espaciales (Andonegui, 2006).

A su vez, muchas aplicaciones matemáticas poseen un componente geométrico, por lo tanto, su enriquecimiento en este campo le facilitará la resolución de problemas de la vida real.

Alsina y otros (1987) consideran que lo deseable en la enseñanza de la Geometría sería que los niños en edad escolar fueran motivados a adquirir contenidos útiles en el futuro con razonamientos, representaciones, relaciones y resolución de actividades.

Es importante recordar la aportación de la geometría a la hora de desarrollar la intuición espacial y, a su vez, de generar problemas que permitan poner en práctica los conocimientos geométricos. (Andonegui, 2006).

Pérez (2002, citado en Andonegui, 2006) afirma que: “(...) Además de ver, la actividad geométrica nos tiene que llevar a definir, deducir, resolver problemas y aplicar los conocimientos sobre los objetos geométricos, sus propiedades y relaciones entre ellos”.

2.6 DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

Para la ejecución de este Proyecto hemos seleccionado tres tipos de metodología didáctica. Aunque no son las únicas herramientas de trabajo, la motivación de su selección ha sido que los tres métodos se centran en la adquisición de competencias de una forma globalizada y, contienen un componente lúdico y motivador para el alumnado.

Estas metodologías de trabajo son: el juego, la resolución de problemas y el trabajo por proyectos.

A continuación presentamos cada una de estas prácticas docentes.

2.6.1 Juego.

Existe un gran consenso de pedagogos y matemáticos a la hora de considerar el juego como un importante generador de aprendizaje.

De Guzmán (2007) resalta la gran presencia que tiene el juego en la matemática y, destaca el paralelismo existente entre juego y procedimientos matemáticos.

Si se analizan las características propias del juego se puede observar que éste y la actividad matemática coinciden en muchos aspectos.

Tal y como propone Huizinga (1949) en su libro “Homo ludens” el juego es una actividad que, se lleva a cabo de forma libre, ayuda al desarrollo del niño y del hombre adulto, es una actividad que se toma en serio y, tiene sus propias reglas y orden. El juego es una actividad placentera, se separa de la vida cotidiana y, genera vínculos afectivos en quienes lo practican.

El juego despierta entusiasmo e interés en el niño convirtiéndose en una gran herramienta promotora de aprendizajes.

Al igual que en la matemática, en el juego el niño establece relaciones entre piezas, se familiariza con las reglas, compara e interactúa. Jugando también empieza, a base de repetición, a dominar técnicas sencillas que le llevarán a adquirir técnicas más complejas, creativas e intuitivas.

Esta búsqueda de nuevas estrategias más complejas y formas de pensamiento favorece el enriquecimiento en la resolución de problemas abiertos. Ortega (1992, citado en Edo, 2002) afirma que: “El juego es un ámbito de aprendizaje espontáneo ligado a las formas naturales de desarrollo”.

Los docentes tendrán la función de presentar juegos y materiales adecuados que despierten el pensamiento matemático del niño.

Canals (2001) clasifica tres tipos de juegos en función de la actividad mental suscitada:

Juegos de relaciones: son aquellos que conllevan comparación de objetos buscando diferencias y similitudes entre ellos.

Juegos de reconocimiento y definición: consisten en observar objetos o grupos de objetos y, agruparlos y definirlos según sus cualidades.

Y juegos de operaciones: éste tipo de juego promueve realizar cambios en las cualidades de los objetos para pasar de un elemento a otro.

En lo que a la geometría se refiere, Canals (2001) diferencia entre dos tipos de actividades: las de reconocimiento y las de construcción.

En el primer tipo de actividades el niño reconoce las propiedades de los objetos de su entorno cercano y va adquiriendo con la ayuda del docente el vocabulario geométrico básico.

En el segundo tipo de actividades (construcción), más complejas para el niño, se realiza una representación de un modelo, ya sea con movimiento o con materiales, trabajado previamente.

La misma autora resalta la importancia que tendrá la comunicación verbal durante la realización de juegos o actividades para que el niño interiorice y concrete su pensamiento.

2.6.2 Resolución de problemas.

Tal y como hemos expuesto en el punto 2.3 del marco teórico (El papel de la geometría dentro del currículo), las competencias básicas son el eje organizador del currículo y se abordan mediante la propuesta de situaciones que supongan un reto para los alumnos, que pongan en juego el pensamiento matemático y, conecten los distintos ámbitos de la educación obligatoria.

Para elevar el nivel de competencias básicas de nuestros alumnos debemos fomentar pues, un ambiente de aula que favorezca la comprensión, el razonamiento y la aplicación de los contenidos matemáticos.

Tal como indica Echenique (2006), para que una persona sea matemáticamente competente no sólo debe comprender los contenidos sino que, debe saber aplicarlos, relacionarlos y utilizarlos para resolver situaciones problemáticas, así como saber expresar las decisiones tomadas en el proceso.

Asimismo, a la hora de trabajar el bloque de *Espacio y forma* del área de Matemáticas, deberemos desarrollar actividades donde los contenidos geométricos cobren sentido. Para ello, consideramos que una de las metodologías educativas más adecuadas, aunque también una de las más complicadas, es la de resolución de problemas.

(...) La actividad geométrica no se reduce a (...) reconocer figuras, o a (...) reconocer figuras y los elementos que la componen, sino que tenemos que “comprender” las figuras (entender sus propiedades y cómo las figuras se determinan y definen a partir de éstas) y, además, ser capaces de razonar a partir de estas definiciones y propiedades, con el fin de llegar a nuevos conocimientos geométricos (saber construir algunas deducciones), así como a saber aplicarlos y resolver problemas. (Andonegui, 2006)

La metodología de resolución de problemas es una herramienta donde el niño puede desarrollar habilidades y destrezas matemáticas intentando solucionar situaciones que quiere o necesita resolver. Dichas situaciones deben suponer un reto adecuado a su desarrollo intelectual y a la madurez del alumno para que éste se sienta motivado a investigar. Un reto que le resultara excesivamente fácil o, al contrario, excesivamente difícil, podría causar en el niño reacciones de falta de motivación, o bien, sentimientos de frustración.

Polya (1949) estableció cuatro etapas para el proceso de resolución de problemas que dieron lugar a posteriores modelos. Dichas etapas son:

Comprender el problema. El resolutor debe entender la información que ofrece el texto y debe saber plasmarlo mediante el lenguaje matemático.

Concebir un plan. Esta etapa consiste en planificar los pasos que se seguirán para resolver el problema.

Ejecutar el plan. En esta fase se llevarán a cabo las acciones planificadas anteriormente para llegar a la resolución y, será de especial importancia la explicación de la respuesta.

Visión retrospectiva. La última fase del proceso de resolución de problemas consiste en revisar el proceso que se ha seguido y, analizar la respuesta. Ello permitirá determinar si hay otras posibles vías de resolución o si ya no es posible obtener más aprendizajes de esa situación-problema.

En todas estas etapas será de gran importancia que el resolutor verbalice sus estrategias para poder valorar sus posibles dificultades tanto en lo que se refiere al proceso como a los contenidos trabajados (Polya, 1995).

2.6.3 Trabajo por Proyectos.

El aprendizaje por proyectos es una buena herramienta para trabajar las competencias ya que, una de sus principales características es la de presentar desafíos, ya no sólo al alumno sino, también al docente, que implican la búsqueda de una resolución práctica y creativa del problema planteado. La resolución de estos desafíos es abierta y está contextualizada en el entorno cercano del alumno.

Por ello, el niño podrá aplicar posteriormente estrategias similares a su vida cotidiana, resultando un aprendizaje significativo para él.

En el trabajo por proyectos tiene un papel importante la interdisciplinariedad, ya que en él entran en juego muchos ámbitos conectados entre sí.

Una de las características del Aprendizaje por Proyectos es la oportunidad de involucrar un trabajo interdisciplinario, el cual propicia indagar en los alumnos sus intereses y así poder desarrollar proyectos que generen aprendizajes significativos. Se organiza a los alumnos en pequeños grupos de trabajo y ellos aplican la experiencia que adquieren a lo largo del trabajo en el salón de clase, así pueden explorar sus áreas de interés y construir fortalezas. (Coria, s.f)

Esta metodología permite al alumno realizar sus propias construcciones mentales y ser el centro de su propio aprendizaje (método constructivista).

Para que el resultado de un trabajo por proyectos tenga éxito, se deben de tener en cuenta una serie de consideraciones, la responsabilidad de las cuales recae sobre el docente. Éste deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- será imprescindible la selección de unas actividades y unos materiales que permitan la adquisición de los objetivos del proyecto,
- las actividades propuestas deben de ser motivadoras para el alumno,
- deben promover la colaboración entre docente y alumno y, la cooperación entre alumnos,
- debe plantear situaciones problemáticas al niño,
- deben de contemplar la práctica para la resolución de estos problemas,
- debe conectar diferentes disciplinas,
- debe contemplar el contexto del alumnado para que sea significativo para él,
- debe favorecer el desarrollo del pensamiento del niño, a nivel individual y social,
- y debe potenciar el diálogo entre los alumnos para aprender en la diversidad.

El agrupamiento del alumnado dependerá de cada actividad, alternando el pequeño y el gran grupo de trabajo.

Como se puede ver, el trabajo por proyectos se aleja del aprendizaje tradicional basado en lo mecánico y memorístico y, plantea una didáctica competencial y activa, acorde con el currículo vigente. Éste método permite que el niño sea consciente de su propio aprendizaje y, pueda autoevaluarse durante y después del proceso.

También es imprescindible para que el método sea fructífero, que el docente ejecute bien su rol como guía del proceso, ya que es él el responsable de que cada alumno construya su propio conocimiento. Para ello es necesaria una buena planificación y selección previa de objetivos y actividades que conformarán dicho Proyecto. Éste deberá seleccionar y planificar actividades de contenido riguroso y, a su vez, que despierten el espíritu investigador del niño para que éste adquiera destrezas y hábitos en este campo.

Para que el trabajo resulte efectivo y se obtengan los resultados esperados, el docente deberá también llevar a cabo una evaluación del mismo Proyecto, del aprendizaje del alumno, y de su propio papel durante la consecución de las actividades.

En el siguiente proyecto centraremos la atención en la resolución de problemas geométricos aunque, como ya hemos indicado anteriormente, en el proceso intervendrán contenidos del resto de bloques matemáticos y, de otros ámbitos educativos.

3. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO Y DE SU ENTORNO

El Proyecto educativo que se propone se llevará a cabo en un centro docente concertado por la Generalitat de Catalunya que comprende todas las etapas educativas, desde Educación infantil hasta Bachillerato.

Este centro se encuentra situado en el área metropolitana de Barcelona, en una zona geográfica creciente que se ha ido modernizando a lo largo de los últimos años. La reciente construcción de modernos hoteles, de altos edificios de cuidado diseño y, de la Plaza Europa, ha convertido este barrio en una zona cosmopolita y moderna.

A pesar de situarse en una ciudad colindante a Barcelona, en L'Hospitalet de Llobregat, la comunicación tanto vía transporte público como de transporte privado es muy buena. Al estar situado junto a la Gran vía, una de las calles principales que cruza toda Barcelona, permite que vengan alumnos de diferentes zonas de Barcelona y de pueblos y ciudades de los alrededores.

El modelo educativo que lleva a cabo el colegio Pineda es el de la educación diferenciada. Dicha opción pretende responder a los distintos ritmos de aprendizaje y maduración de chicos y chicas.

Con ello se pretende conseguir el máximo desarrollo de las potencialidades de cada uno y la verdadera igualdad de oportunidades así como la superación de estereotipos de género.

Una de las principales misiones del colegio Pineda es garantizar el auténtico desarrollo integral de cada alumna en particular ofreciendo una enseñanza de calidad abierta a todo el mundo. El colegio ofrece una enseñanza comprometida con la vanguardia de la pedagogía y de las necesidades sociales. Todo ello apoyado en un sentido cristiano de la vida y, vinculado a una recia educación en valores.

Estos objetivos se desarrollan mediante una atención personalizada tanto a lo que al alumnado se refiere como al trato de las familias, que son sus principales educadores.

El trato individual de cada alumna tiene el objetivo de conseguir un mayor y más completo desarrollo personal.

3.2 CARACTERÍSTICAS SOCIOCULTURALES Y ECONÓMICAS

El colegio Pineda se encuentra en una ciudad colindante a Barcelona, L'Hospitalet de Llobregat. Actualmente esta ciudad está formada por seis distritos y trece barrios históricamente configurados.

Su número de habitantes es de 257.055 ciudadanos (31 de diciembre de 2014).

El centro se encuentra en el barrio del Gornal, en la zona sureste de la ciudad. El barrio se conforma de zonas industriales y residenciales actualmente en fase de transformación. Es uno de los barrios más pequeños en cuanto a residentes y se sitúa en el límite de la zona urbana residencial.

La situación actual del barrio difiere bastante de lo que fue hace unos años. Entre los 60 y 70, L'Hospitalet incrementó su población de forma espectacular. Ciudadanos venidos de todo el Estado español se instalaron en el municipio, convirtiéndolo en el segundo de Cataluña en número de habitantes. Sin embargo, este rápido crecimiento no fue acompañado del acondicionamiento de la ciudad para dotarla de servicios. En el barrio no había escuelas ni equipamientos públicos, ni parques ni zonas verdes, y las calles se convertían en fangales cuando llovía.

Pero sus ciudadanos empezaron a salir a la calle para reclamar mejores condiciones de vida.

Su espíritu luchador para conseguir una vida más digna marcará el alma de la ciudad, junto a su solidaridad con los más necesitados y los acogidos en busca de un futuro mejor.

A finales de los años 70 la ciudad ya empieza a cambiar y a gozar de una serie de servicios anteriormente inexistentes. Se construyen escuelas, mercados, polideportivos, parques... Pero su verdadera transformación llegará a finales de los 90.

Actualmente, L'Hospitalet se considera algo así como un brazo de Barcelona ya que, gracias a la mejora de su comunicación y de sus servicios es una ciudad muy bien conectada y accesible. Además, goza de una modernidad y atractivo que ha atraído a muchas familias a establecerse como nuevo lugar de residencia y, a muchas organizaciones para llevar a cabo eventos de trascendencia internacional.

Hoy en día, en el barrio conviven en armonía las recién llegadas familias de un poder adquisitivo alto junto a aquellas que han visto crecer el barrio desde su sencillez.

En nuestra escuela sucede exactamente lo mismo. Acuden alumnas de Barcelona o cercanías que gozan de un buen nivel adquisitivo y socio-cultural y, alumnas que han nacido y crecido en zonas más desfavorecidas del barrio con un poder adquisitivo menor aunque no exageradamente bajo. También debido a la inmigración, en el colegio conviven alumnas provenientes de otros lugares, en su mayoría asiáticas y de Suramérica.

3.3 CARACTERÍSTICAS DEL ALUMNADO

La siguiente propuesta educativa se enmarca en el segundo ciclo de la educación primaria, concretamente en el segundo curso. La edad de las alumnas es de entre 7 y 8 años.

En esta aula hay 27 alumnas, de las cuales, la gran mayoría no presenta especiales dificultades académicas ni de motivación.

Se trata de un grupo activo, dinámico y muy participativo. El alumnado tiene conciencia de la importancia del trabajo por parejas o en equipo i, del papel que juega la cooperación dentro del aula.

Cabe destacar la presencia de una alumna diagnosticada con TDA leve, de tipo inatenta, que requiere una adaptación metodológica. Dicha alumna presenta dificultades a la hora de prestar y mantener la atención dentro y fuera del aula, tiene un ritmo de trabajo lento y, suele cometer errores por descuido.

También presenta disortografía (dificultad de la aplicación de las normas ortográficas a la escritura) y disgrafía (trastorno de la capacidad o la facultad de escribir) acompañadas de una mala presentación de los trabajos.

Su adaptación metodológica consiste básicamente en los siguientes puntos:

Mantener un constante contacto visual y una proximidad física para asegurar su atención.

Darle explicaciones breves, motivadoras y dinámicas sobre lo que debe de hacer, permitiéndole una participación frecuente.

Anticipar con una explicación breve la tarea a realizar.

Darle más tiempo a la hora de procesar la información y de ejecutar sus tareas.

Utilizar un refuerzo positivo y social oral para aumentar su autoestima y motivación. Elogiar especialmente su comportamiento.

Darle apoyo y supervisión individual, ya sea por parte de todo el profesorado como de una compañera de clase asignada previamente por la tutora.

4. PROYECTO DE TRABAJO EN EL AULA

Este Proyecto lleva por título: “Geo-vivo”.

La propuesta de intervención se organiza en los siguientes apartados: en primer lugar, se concretan los objetivos generales y específicos del proyecto. En segundo lugar, se concretan los contenidos generales que se trabajarán a lo largo del proyecto. En tercer lugar, se describe la metodología a seguir en las actividades de aprendizaje. En cuarto lugar, se presentan los destinatarios del Proyecto. En quinto lugar, se concreta el rol del docente durante el desarrollo del proyecto educativo. En sexto lugar, se describen las actividades de aprendizaje a llevar a cabo, las cuales se estructuran en tres bloques: juegos, resolución de problemas y un proyecto de trabajo. En séptimo lugar, se concreta la evaluación del Proyecto educativo y la concreción de los criterios de evaluación de las actividades de aprendizaje. Y, por último, y en octavo lugar, se presenta el cronograma del Proyecto (tabla 4).

4.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO EDUCATIVO

Objetivo general

El objetivo general de este proyecto es enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría mediante actividades lúdicas y motivadoras que fomenten el aprendizaje activo y cooperativo del alumnado, así como la adquisición y desarrollo de competencias matemáticas.

Con el siguiente trabajo, se pretende llevar a cabo la recopilación de actividades educativas para la enseñanza-aprendizaje de la geometría que sean útiles y significativas para alumnos de segundo curso del primer ciclo de la etapa de Primaria.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos de este proyecto son los siguientes:

Diseñar un proyecto aplicable al aula para trabajar la geometría a partir de actividades vivenciales y motivadoras.

Profundizar en el contenido geométrico.

Sintetizar la información sobre el tema que se está trabajando.

Desarrollar el pensamiento geométrico del alumnado mediante la resolución de problemas.

Acercar la geometría del entorno cotidiano al alumnado.

Favorecer la metodología activa y la cooperación.

Valorar el juego y la manipulación de material como elemento motivador en el proceso de aprendizaje de la geometría.

Favorecer la comunicación como elemento esencial de la construcción de su propio aprendizaje.

Conocer maneras nuevas de enseñar y aprender.

Motivar e inspirar a los alumnos hacia una nueva manera de aprendizaje.

Enriquecer la práctica docente de la enseñanza de aspectos geométricos en el aula para contribuir en el desarrollo del pensamiento matemático del alumnado.

Mejorar el pensamiento geométrico y las habilidades matemáticas de los alumnos del segundo curso del primer ciclo de educación primaria del colegio Pineda.

4.2 CONTENIDOS CURRICULARES DEL PROYECTO

Este proyecto se ha diseñado teniendo en cuenta la legislación vigente según la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre referente a al bloque 4 de contenidos *Espacio y forma* del área de matemáticas. Sin embargo, han sido de referencia los tipos de competencias planteadas en el Decreto 119/ 2015 elaborado por el Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya.

A lo largo de las diversas actividades de aprendizaje propuestas en el Proyecto, los contenidos que se trabajarán son los siguientes:

Análisis de las características y propiedades de las figuras geométricas.

Denominación de figuras de dos dimensiones.

Conocimiento y uso de vocabulario específico para describir elementos y propiedades de figuras planas y tridimensionales.

Composición y descomposición de figuras planas con soporte físico.

Identificación y aplicación de transformaciones geométricas.

Localización y descripción de relaciones espaciales.

Descripción, denominación e interpretación de posiciones relativas al espacio.

Uso de vocabulario espacial básico (cerca-lejos, encima-debajo, entre) para orientarse en un plano.

Reconocimiento de movimientos (desplazamientos, simetrías y giros).

Exploración de movimientos con figuras geométricas.

Reconocimiento y creación de figuras que tengan simetrías.

Los números y sus relaciones.

Significado de las operaciones, de sus propiedades y de las relaciones entre ellas.

Cálculo mental y estimativo.

Invencción de enunciados de problemas matemáticos.

Resolución de problemas geométricos.

4.3 METODOLOGÍA

En todas las actividades de aprendizaje que proponemos en este Proyecto se contempla la manipulación de material específico para cada una de ellas. La comunicación verbal tendrá un papel importante en cada una de las actividades.

Este Proyecto se estructura en tres bloques en función del tipo de actividad: juegos, resolución de problemas y trabajo por proyectos (marco teórico punto 2.6). La metodología es activa y contiene un componente lúdico y motivador para el alumnado.

4.4 DESTINATARIOS DEL PROYECTO

Este proyecto va dirigido a los alumnos de 2º curso del primer ciclo de educación primaria aunque, adaptando el grado de dificultad y el material de las distintas actividades se podría llevar a cabo en cursos inferiores o en ciclos superiores.

4.5 ROL DEL DOCENTE

Para el desarrollo de las actividades educativas de este Proyecto el rol del docente será el de guía del proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual podrá hacer las modificaciones estratégicas correspondientes, si fuera necesario, en función de las necesidades del alumnado.

El docente deberá generar preguntas que enriquezcan el aprendizaje del alumnado durante todo el proceso y, deberá ayudarles a sintetizar y concretar los contenidos al final de cada actividad.

El docente deberá poner su atención en la observación y la escucha de las conversaciones de los alumnos durante el desarrollo de las distintas actividades.

Su papel será el de facilitador y guía del proceso de enseñanza-aprendizaje y, no se llevará a cabo ninguna clase magistral.

4.6 ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

A continuación se describen cada una de las actividades que conforman este proyecto educativo.

Iniciamos el Proyecto mediante una serie de juegos que permitirán a nuestros alumnos empezar a construir el contenido geométrico para, posteriormente, ir aumentando el nivel de dificultad de las actividades. Estos juegos nos permitirán ir sentando las bases sobre las cuales los alumnos irán construyendo nuevos aprendizajes.

En las actividades de resolución de problemas añadimos otro nivel de dificultad. En este tipo de actividades de preguntas abiertas, el alumnado irá adquiriendo nuevas estrategias de resolución que potencian el desarrollo del pensamiento geométrico.

Para finalizar este proyecto educativo, proponemos un proyecto de trabajo de aula que ponga en juego todos los aspectos trabajados en las actividades anteriores centrados en la resolución de un problema contextualizado en su entorno escolar.

4.6.1 Juegos.

Juego 1. Título: Dime qué quieres.

Tema: Las figuras geométricas.

Elementos, características y propiedades de las figuras geométricas.

Los polígonos regulares.

Objetivos específicos

Para el siguiente juego los objetivos específicos son:

Descubrir las propiedades geométricas.

Describir oralmente y de forma comprensible las características de una figura.

Comparar figuras y saber expresar oralmente diferencias y semejanzas entre ellas.

Formular preguntas sobre características y propiedades de figuras geométricas.

Analizar y clasificar diversas figuras geométricas atendiendo a un criterio personal (color, tamaño, número de lados).

Expresar oralmente las ideas propias del proceso matemático.

Mostrar una participación activa durante la consecución del juego.

Agrupamiento

Para llevar a cabo el siguiente juego los alumnos se pondrán por parejas o en grupo de tres.

Descripción general de la actividad

En el siguiente juego, los alumnos tendrán que pedir a su pareja que les entregue una figura geométrica de papel de colores de las múltiples que tendrán expuestas encima de la mesa. Para ello, no podrán decir el nombre de la figura sino que, tendrán que dar pistas a su compañero sobre: tamaño, color, número de lados o de vértices, tamaño estimativo de los lados, etc.

Sesión 1

Actividad 1. El docente entregará a cada pareja de alumnos, una serie de figuras geométricas recortadas en papel de distintos colores y tamaños. Algunas de ellas podrán estar repetidas variando su color o su tamaño. El número de figuras que se entregará será de entre diez y doce. Las figuras se deberán de colocar esparcidas por la mesa para que ambos las puedan ver bien. Un miembro de la pareja deberá de escoger mentalmente una de las figuras. Su objetivo será describir dicha figura, dando información lo más detallada posible, sobre sus características para que, su compañero sepa identificarla y, se la entregue en mano. En ningún caso se podrá señalar con el dedo la figura escogida.

Los alumnos irán repitiendo la actividad durante el tiempo que sea necesario para que los dos alumnos puedan describir, al menos, entre cuatro y cinco figuras.

Actividad 2. El docente pedirá a cada pareja de alumnos que clasifiquen las figuras en varios grupos según el criterio que deseen. El docente pedirá a uno de los grupos que piense una variable de clasificación y la digan en alto a modo de ejemplo. Por ejemplo: clasificar las figuras por colores, clasificar las figuras por poseer el mismo número de lados, etc. Después de dar el tiempo necesario para que todas las parejas terminen su clasificación, podrán explicar en voz alta a sus compañeros el motivo o criterio de su clasificación.

Sesión 2

Actividad 3. El docente entregará a cada pareja de alumnos, una plantilla de papel plastificado con la imagen de las diez o doce figuras con el mismo color que la figura original de papel. También, se proyectará la misma imagen en la pizarra digital. En ella, aparecerán los nombres de cada una de las figuras.

El docente pedirá a los alumnos que salgan voluntariamente a la pizarra para que escriban algunas de las características de cada figura. El docente podrá también aportar ideas para enriquecer las propiedades de cada figura y completar su definición.

Actividad 4. Un miembro de cada pareja se pondrá una banda de cartulina en la cabeza, a modo de corona. El otro miembro escogerá una de las figuras de papel y, la sujetará con un clip metálico en la corona de su compañero sin que éste la vea.

El compañero que llevará la figura oculta en su cabeza deberá hacer preguntas a su compañero hasta adivinar de qué figura se trata, dando el nombre correcto. Si lo adivina, se cambiarán los papeles y, será el otro compañero a quién le tocará adivinar la figura oculta.

Temporalización

Este juego se llevará a cabo en dos sesiones de una hora cada una. Al iniciar la segunda sesión, se recordarán de forma oral los aspectos trabajados en la primera sesión para centrar de nuevo a los alumnos en el contenido trabajado y, dar a sí, una mejor continuidad.

Este juego se podrá repetir de nuevo en sesiones posteriores aumentando la dificultad de la tarea, por ejemplo, añadiendo polígonos regulares.

4.6.2 Resolución de problemas.

Título de la primera situación- problema: ¡Construyamos un cubo Soma!

Tema: Construcciones geométricas.

Figuras tridimensionales: el cubo. Elementos, características y propiedades.

Magnitudes medibles.

Relaciones espaciales.

Transformaciones geométricas.

Estrategias matemáticas.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos de la siguiente actividad de resolución de problemas son los siguientes:

Reconocer los lados y las aristas de un cubo.

Reproducir construcciones policúbicas sencillas a partir de un modelo.

Descubrir de forma creativa las posibilidades de composición con policubos.

Usar el vocabulario específico de posición espacial (arriba-abajo, encima-debajo, derecha-izquierda, delante-detrás, cerca-lejos).

Adquirir estrategias de resolución a partir de una situación problema.

Saber expresar oralmente las ideas propias y las estrategias de resolución.

Aprender a resolver una situación problema mediante la cooperación e intercambio de ideas.

Agrupamiento

Para llevar a cabo las siguientes actividades, los alumnos trabajaran en pequeño grupo y por parejas.

Descripción general del problema

En la siguiente actividad, se propone a los alumnos la construcción de un cubo Soma. Éste cubo consiste en un rompecabezas geométrico de siete piezas, cada una de ellas formada con cubos. Su finalidad es construir un cubo mayor.

Para llegar a la construcción final del cubo Soma, se realizará un trabajo previo mediante diversas actividades que, irán aumentando la dificultad de implicación del pensamiento geométrico.

El cubo Soma tiene 240 soluciones posibles.

Actividades de aprendizaje

Sesión 1.

Actividad 1. Para iniciar esta actividad, el docente propondrá al alumnado una actividad de familiarización con los policubos. Para ello, se utilizarán policubos de plástico de distintos colores con conectores, para que los niños puedan llevar a cabo construcciones estables (anexo 2).

Se iniciará la actividad animando a los alumnos a que propongan posibles construcciones sencillas para realizar. Por ejemplo: un coche, un árbol, un puente...

Por grupos de tres alumnos, construirán la figura propuesta y la mostrarán al resto de sus compañeros explicando el proceso de su elaboración. Esta actividad se repetirá unas cuatro o cinco veces, construyendo distintas figuras.

Actividad 2. El docente pedirá a uno de los grupos de alumnos que proponga un tema general de su interés. Por ejemplo: las letras, los números, las frutas, los animales, etc. Una vez enunciado el tema en voz alta, cada grupo deberá escoger qué letra, número, fruta, animal, etc. construirá. Entre todos los miembros del grupo, deberán elegir su figura y deberán construirla. El docente dará el tiempo suficiente para que todos los grupos puedan finalizar su figura.

Al terminar la construcción, explicarán al resto de compañeros qué figura han realizado y, cómo lo han hecho (cuántos cubos han utilizado, con qué orden, el motivo de los colores utilizados, etc.).

Sesión 2.

Actividad 1. Para llevar a cabo la siguiente actividad, los alumnos se pondrán por parejas.

El docente entregará a cada grupo unas plantillas de papel plastificado con la imagen de una construcción sencilla realizada con policubos. Un miembro de la pareja será el narrador, el cual podrá ver el dibujo de la plantilla. Y, el otro miembro de la pareja será el constructor, el cual no podrá ver la figura del papel. El narrador deberá describir la figura que ve en la plantilla al constructor, dando toda la información posible y detallada para facilitar que éste la pueda reproducir con los policubos.

Antes de iniciar la actividad y, dependiendo del nivel de aprendizaje del grupo, el docente podrá dar algún ejemplo de ejecución, si fuera necesario, con la finalidad de enriquecer el propósito de la tarea. Para ello, puede escoger un alumno con el cual ejemplificar la actividad.

El docente dará el tiempo que sea necesario para que los dos miembros de la pareja puedan ejercer las dos funciones: la de narrador y la de constructor.

El docente irá aumentando el grado de dificultad entregando a cada pareja figuras nuevas. En ellas pueden ir apareciendo nuevas variables tales como: la aparición de dos o más colores, la aparición de otro nivel de altura, la aparición de varias filas en la base, etc.

Sesión 3.

Actividad 1. Para la siguiente actividad, el docente propondrá hacer grupos de tres alumnos.

El docente entregará a cada grupo de alumnos una plantilla de construcciones de policúbicas con siete figuras distintas (anexo 4). A continuación, les propondrá que entre todos las construyan.

Para ello, los alumnos deberán de coger del bote de material conjunto, los cubos necesarios para que cada una de las siete figuras sea de un color distinto. Si lo desean, las podrán colorear previamente en la plantilla entregada para poder contar cuántos cubos de cada color necesitarán y, poder así, organizar y planificar mejor su tarea.

El docente dará el tiempo necesario para que cada grupo finalice sus siete construcciones.

Al finalizar la tarea, cada grupo comparará sus figuras con las de sus compañeros para comprobar que todos han construido correctamente las siete figuras. En el caso contrario, los alumnos se podrán ayudar para rectificar los posibles errores hallados, explicándose oralmente el motivo del error.

Actividad 2. A continuación, el docente entregará a cada grupo, un sobre de papel con una carta ficticia en su interior. El docente explicará a los alumnos que, esas cartas han llegado al colegio esa misma mañana y, pedirá que cada grupo la abra y la lea. En cada una de ellas, se narra la misma historia-problema (tabla 1). Cada grupo deberá intentar solucionar el problema del personaje de dicha historia construyendo el cubo con las siete figuras previamente realizadas. Dicho cubo consiste en el llamado cubo Soma (anexo 3).

Tabla 1. Historia del cubo Soma.

Título: El cubo de los siete poderes.
<p>Queridos amigos de 2º,</p> <p>Mi nombre es Soma y, vengo de un planeta muy lejano. Mi nave espacial cayó al planeta Tierra debido a un fatídico accidente: un meteorito chocó contra uno de los propulsores de mi nave y, me precipité al vacío hasta caer en el patio de vuestro colegio. Para poder regresar, sólo tengo dos opciones: obtener un nuevo propulsor, cosa difícil, o bien haciendo uso de mi cubo mágico de los siete poderes.</p> <p>El problema es que, tras el accidente, vi que cada uno de ellos había saltado en pedazos. Si no consigo unirlos de nuevo, no tendré el poder para volver.</p> <p>¿Podéis ayudarme a construir de nuevo mi cubo mágico? ¡Entre todos seguro que lo conseguiremos!</p>

Temporalización

Esta actividad está prevista llevarla a cabo en dos sesiones de una hora cada una. En el caso de que en la segunda sesión los alumnos no consiguieran construir el cubo Soma, se podría extender la actividad a tres sesiones. La construcción de un cubo Soma tiene una dificultad parecida a la del Tangram, así que, cuanto más manipule y repita el alumno la actividad, más destreza en su resolución adquirirá.

Título de la segunda situación- problema: ¡Cada niño en su lugar!

Tema: Relaciones espaciales.

Número. Relaciones entre números.

Cálculo.

Resolución de problemas.

Invencción y formulación de problemas matemáticos.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos de este proyecto de trabajo son:

Modelar situaciones matemáticas.

Identificar problemas que pueden ser resueltos de maneras parecidas.

Utilizar dibujos y símbolos para representar ideas matemáticas.

Aprender a formular problemas.

Descripción general del problema

En la siguiente actividad los alumnos deberán de interpretar historias-problema y, deberán contar y representar cantidades narradas por el docente. Posteriormente, deberán generar sus propias historias siguiendo la misma estructura de los problemas y construyendo correctamente los enunciados.

Actividades de aprendizaje

Sesión 1.

Actividad 1. Se repartirá a los alumnos una hoja con el dibujo de una casa con tres pisos de altura y distintas estancias en cada piso. También se repartirán fichas o lentejas que representarán a los/las niños/as de la casa. Se pueden utilizar fichas de dos colores si se desea introducir la variable niño-niña. El número de fichas por alumno puede ser de entre 6 y 12, dependiendo de las características del grupo y de lo que considere conveniente el docente.

En primer lugar los alumnos observarán y describirán entre todos la casa: qué número de estancias hay, cuántos dormitorios, cuántos baños, si hay escaleras, cuántos dormitorios hay en el primer piso, cuántos en el segundo, qué habitación hay encima de la cocina, qué habitación hay debajo del baño del tercer piso,...

A continuación se entregarán 12 fichas a cada alumno.

El docente explicará de forma oral una breve historia-problema indicando a su vez el lugar que ocupan los niños y niñas en la casa. Los alumnos deberán ir colocando las fichas en el lugar correspondiente. El docente observará que todo el alumnado tenga las fichas colocadas en el dibujo de la casa. Cuando todos hayan terminado, los alumnos compararán sus fichas con las de sus compañeros y comprobarán si coinciden en sus respuestas. Una vez hayan terminado la comprobación, el docente procederá a explicar la historia. Proponemos algunas en la siguiente tabla (tabla 2):

Tabla 2. Ejemplo de historias-problema.

1º Historia	2ª Historia
En esta casa hay dos niños leyendo en la sala de estar. En la habitación hay tres niños jugando. ¿Cuántos niños hay en el primer piso de la casa?	En esta casa hay un niño en el baño, una niña en el comedor, dos niños en la escalera. ¿Cuántos niños hay entre niños y niñas en toda la casa?
3ª Historia	4ª Historia
Si hay dos niños en cada uno de los peldaños de la escalera de esta casa, ¿cuántos niños hay en total?	Hay tres niñas jugando en la habitación y hay dos niñas en la cocina. En la sala de estar hay tres niños haciendo un juego de mesa. Si todas las niñas de la casa van a encontrarse con los niños que están haciendo el juego de mesa, ¿cuántos niños habrá en total en la sala de estar?
5ª Historia	6ª Historia
Hay doce niños (entre niños y niñas) jugando en la cocina. Tres niños se van a jugar a la habitación del primer piso. ¿Cuántos niños quedarán en la cocina?	Hay seis niños en el estudio y cinco en el comedor. Dos de los cinco niños que hay en el comedor deciden ir al estudio. ¿Cuántos niños hay ahora en el estudio?

Los alumnos representarán su respuesta moviendo las fichas para encontrar una solución. Seguidamente, se les repartirá el problema escrito en un papel para que puedan leerlo de nuevo y, así, comprobar su respuesta. Leer la formulación del problema por escrito facilitará el trabajo de la segunda sesión.

A continuación, los alumnos intercambiarán sus respuestas con el resto de sus compañeros y, las compararán, las explicarán y las podrán argumentar entre ellos. El docente no dará la solución del problema sino que, observará y escuchará sus argumentaciones y, les formulará preguntas.

Actividad 2. Una vez terminada la primera actividad, pediremos a los alumnos que formulen ellos las historias. Se escogerá un niño de cada grupo para que inicie la formulación de un problema al resto de compañeros y, se irán rotando para que todos tengan la oportunidad de participar. La estructura de la historia-problema será similar a las explicadas por el docente, puesto que será un paso previo a la libre invención de un problema. En este caso, los alumnos cambiarán los datos o las estancias de la casa donde se generará el problema. Una vez formulado, los alumnos podrán resolverlo y, explicar y comparar sus respuestas con el grupo. El docente escuchará y observará los argumentos de los diferentes grupos y, formulará preguntas si lo considera necesario.

Sesión 2.

Actividad 1. En esta primera actividad, se repartirá a los alumnos una hoja con un plano del patio del colegio y, de 6 a 12 fichas o lentejas representando a niños y niñas.

En primer lugar, los alumnos deberán observar y describir el patio del colegio y, todos sus elementos. A continuación, en grupos de cuatro alumnos, deberán empezar a inventar sus historias-problema para que, sus compañeros las resuelvan, colocando las fichas en los lugares correspondientes. Por grupos, podrán explicar y discutir sus respuestas. El docente escuchará para asegurar que los problemas se explican de una manera comprensible y coherente, pudiendo participar si fuera necesario.

Actividad 2. En esta actividad se pedirá a los alumnos que escriban en una hoja sus historias mediante representación numérica y símbolos matemáticos. Se muestra un ejemplo en la siguiente tabla:

Tabla 3. Ejemplo de historia-problema con representación numérica.

Historia-problema	Representación numérica
Hay tres niños comiendo en la cocina, dos niñas jugando en el comedor y, un niño en el baño. ¿Cuántos niños habrá en el comedor si el que está en el baño y los que están en la cocina van a encontrarse con ellos para unirse al juego?	$3 + 2 + 1 = 6$

Se puede animar a los alumnos a que inventen historias-problemas de situaciones cotidianas que se dan en el patio de su propio colegio y, utilizando todos los elementos que hay en él (columpios, fuentes, bancos, zona de arena, pista de baloncesto, papeleras, etc.).

Temporalización

Se propone llevar a cabo esta actividad en dos sesiones de una hora cada una.

4.6.3 Proyecto de trabajo en aula.

Título: El mosaico.

Tema: La geometría del mosaico.

Reconocimiento de movimientos: desplazamientos, simetrías y giros.

Medida.

Resolución de problemas.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos de este proyecto de trabajo son:

Ser protagonistas y partícipes de la decoración de un espacio de su propio colegio.

Acercar a los alumnos a un contexto de su propia cultura mediante las herramientas que nos ofrecen las matemáticas.

Reconocer figuras geométricas de su entorno.

Favorecer la comunicación para la construcción de su propio aprendizaje.

Utilizar el lenguaje matemático verbal y simbólico para comunicar sus propios descubrimientos, ideas y experiencias.

Ser capaces de enfrentarse a una situación-problema mediante el planteamiento de hipótesis y mediante la búsqueda de diversas soluciones.

Aproximarse a la manifestación artística del mosaico mediante la observación y valoración de diferentes tipos de mosaicos de estilo catalán.

Experimentar mediante la manipulación con figuras planas combinando triángulos rectángulos para formar y descubrir diversas figuras geométricas.

Expresar de forma oral ideas y emociones propias que surjan a lo largo de la composición artística.

Componer entre todas las alumnas las teselas que conformarán el mosaico.

Agrupamiento

La agrupación del alumnado será en función del objetivo de cada actividad (pequeño grupo, gran grupo o, por parejas), aunque en su mayoría son actividades que promueven la cooperación y la integración.

Actividades de aprendizaje

Descripción general del proyecto de trabajo.

Se propondrá a los alumnos la decoración de un espacio concreto del colegio a través de un mosaico (el pasillo del primer ciclo de educación primaria). La actividad conllevará profundizar y descubrir el mundo del mosaico. Los alumnos deberán aportar sus ideas sobre cómo hacerlo, y deberán tomar decisiones. Finalmente, tendrán que calcular el número de teselas que necesitarán para cubrir el espacio a decorar y, por último, tendrán que fabricarlas y colocarlas.

Debido a que en Cataluña hay mucha cultura de mosaico, haremos especial hincapié en el estilo de tesela catalana para que éste sea más afín a su cultura.

Descripción detallada de las actividades

Actividad 1. Al inicio del proyecto se planteará a los alumnos la idea de decorar su pasillo (el del primer ciclo de educación primaria) para que el colegio esté más bonito.

Se llevará a cabo una lluvia de ideas sobre las múltiples posibilidades y técnicas sobre cómo hacer la decoración y, posteriormente, se realizará una votación para la toma de decisión.

Puesto que este Proyecto todavía no se ha llevado a cabo, aunque sí está previsto hacerlo, y se trata de una propuesta, partiremos de la idea ficticia que los alumnos han deseado realizar un mosaico para la decoración del espacio.

Tras una valoración inicial sobre qué es exactamente lo que saben los alumnos sobre los mosaicos, se mostrará una serie de fotografías de mosaicos de diferentes tipos mediante la PDI (pizarra digital interactiva). Finalmente, se les enseñará fotografías sobre mosaicos típicamente catalanes.

Los alumnos deberán describir qué ven, qué similitudes y diferencias observan entre los mosaicos, cuáles son los colores que aparecen más en las teselas, qué figuras observan, etc.

Actividad 2. Tras haber observado diferentes tipos de mosaicos catalanes plantearemos a los alumnos cuántos dibujos se pueden hacer combinando dentro de un cuadrado 8 triángulos de dos colores. Daremos el tiempo necesario a los alumnos para experimentar, dialogar y sacar sus propias conclusiones mediante la manipulación de una plantilla de papel (Anexo 5). Las respuestas pueden ir de una a muchas.

Actividad 3. Tras la experimentación con plantillas de papel, intentaremos dar todos juntos una definición de cuadrado. A continuación, se les dará una plantilla de un cuadrado (Anexo 6) y, les pediremos que lo dividan en 4 cuadrados más pequeños. Se dejará tiempo a los alumnos para que decidan cómo hacerlo.

Posteriormente, pueden explicar al resto de compañeros cómo lo harían y, podemos introducir el concepto de mitad.

Seguidamente, se les planteará cómo transformar los cuatro cuadrados pequeños en 8 triángulos. Se darás tiempo de manipulación y diálogo. Los triángulos serán sus futuras teselas del mosaico.

Actividad 4. El docente dará a los alumnos los 8 triángulos realizados en la actividad anterior y, una plantilla cuadrada que servirá de base para hacer sus combinaciones.

Colorearán los triángulos combinando dos colores.

Se dedicará un rato a hacer experimentación libre colocando los triángulos sobre la base cuadrada intentando hacer distintas combinaciones.

Actividad 5. En grupos de cuatro alumnos, combinarán sus triángulos colocándolos en el suelo para formar distintos mosaicos intentando no repetir el anterior.

Se introducirán conceptos como similitud, diferencias, simetrías, giros, iguales etc.

Actividad 6. Cada alumno pegará sus triángulos en la base para hacer su tesela. Al finalizar, se les planteará otra cuestión: tenemos que guardar las teselas dentro de distintos sobres. En grupos de 4, deberán pensar cómo clasificarían sus teselas, y deberán escribir una etiqueta en el sobre con el "Título" de su clasificación. Se podrá dar algún ejemplo para clarificar qué deben hacer. O si algún grupo empieza con la clasificación, puede explicar al resto cómo lo hacen para aportar ideas a los demás.

Actividad 7. Se repartirán las teselas y una plantilla donde deberán reproducir de nuevo su tesela (Anexo 7). En dicha plantilla tendrán que copiar en seis cuadrados su tesela para observar qué dibujo obtienen de la combinación. Pueden enseñar a sus compañeros el resultado de su mosaico.

Actividad 8. El docente planteará el siguiente problema: ¿cuántas teselas se necesitarán para llenar todo el espacio a decorar? Se saldrá del aula para empezar a medir la pared del pasillo.

Se planteará si tendremos suficientes teselas o habrá que hacer más (dos por alumno). Se dejará tiempo para que los alumnos piensen cómo harán la medición (¿cuántas teselas caben en una fila? ¿Cuántas filas caben en la pared a decorar?). Los alumnos podrán anotar datos o hacer dibujos en una libreta y, explicar a qué conclusiones han llegado.

Actividad 9. Una vez sepamos el número de teselas que necesitaremos para realizar el mosaico quedará escoger el diseño. Se expondrán los modelos realizados individualmente en la actividad 7 y, se llevará a cabo una votación para escoger el modelo que más gusta. Finalmente, dado que los colores del mosaico deben de tener una continuidad, se escogerá, también por votación, qué dos colores utilizaremos. Seguidamente, daremos un número a cada color para poder hacer la plantilla de la tesela y, los alumnos la colorearán.

Actividad 10. Se procederá, entre todos, a la colocación de las teselas en la pared.

Temporalización

Se propone desarrollar este proyecto durante la llamada “semana monográfica”, en algunos centros denominada “semana científica”. Para ello, se ocuparía toda la franja horaria de 9h a 13h.

En la franja horaria de la tarde, de 15h a 17h, se realizarían actividades geométricas combinando juegos y actividades de resolución de problemas.

De todos modos, se trata de un proyecto de aula flexible y, se podría llevar a cabo a lo largo de 11 sesiones de 1 hora cada una con la posibilidad de hacer alguna sesión más si fuera necesario.

4.7 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

La recopilación y/o adaptación de las diversas actividades que se proponen en este Proyecto para el desarrollo de la competencia matemática, y más concretamente, para el desarrollo del pensamiento geométrico, implican que ésta sea una herramienta que evalúe el “saber hacer” del alumno.

Puesto que el eje de este proyecto no se basa únicamente en la adquisición de contenidos sino, en el desarrollo de destrezas y habilidades matemáticas, es decir, en el “ser capaz de hacer” más que en el “saber”, la evaluación se centrará en hacer que el alumno haga evidente la adquisición de estas competencias. Por este motivo, los criterios de evaluación de cada actividad se han redactado teniendo en cuenta los indicadores competenciales del ámbito matemático.

Centraremos también nuestra atención en la capacidad que el alumno posea de trabajar de una forma autónoma y, a su vez, cooperativa, para construir su propio aprendizaje tras un trabajo de reflexión.

Antes de llevar a la práctica el presente Proyecto, el docente llevará a cabo una evaluación inicial para analizar el punto de partida y los conocimientos previos del alumno (anexo 1). Dicho test dispondrá de una parte a realizar por cada alumno de forma individual (actividades del 1 al 5), y otra parte para realizar por parejas a modo de juego (actividades 6 y 7), y con material manipulativo (Poli cubos y palillos). De este modo, se podrán analizar los conocimientos previos de cada alumno y, a su vez, observar sus habilidades cooperativas, comunicativas y, su capacidad de elaborar estrategias de resolución de problemas.

A lo largo del Proyecto educativo propuesto el docente llevará a cabo una evaluación continua del proceso de aprendizaje de cada alumno anotando en una hoja de registro las habilidades y destrezas matemáticas más relevantes de cada actividad, previamente planificadas y concretadas.

En la hoja de registro, el docente tendrá concretados los criterios de evaluación específicos de cada actividad para poder valorar si cada alumno va construyendo su propio aprendizaje durante el proceso de ejecución del Proyecto. A continuación, presentamos los criterios de evaluación de cada una de las actividades de aprendizaje.

Durante las actividades, los alumnos podrán ejercer la coevaluación comparando entre ellos los resultados de las tareas y, explicándose mutuamente las estrategias de resolución para cada tarea.

Al finalizar el Proyecto, no se llevará a cabo un test escrito sino que, se valorará el resultado final mediante una discusión grupal.

Criterios de evaluación de las actividades de aprendizaje

Los criterios de evaluación concretados para cada actividad de este proyecto son los presentados a continuación.

Juego 1: Dime qué quieres.

Los criterios de evaluación para este juego son:

- Expresar oralmente de manera comprensible las características y propiedades de las figuras geométricas.
- Identificar, analizar y describir figuras con formas geométricas planas.
- Identificar el número de lados y vértices de una figura poligonal.
- Clasificar figuras atendiendo a un criterio propio.

Resolución de problemas.

Problema 1: ¡Construyamos un cubo Soma!

Los criterios de evaluación para el siguiente problema son:

- Saber expresar semejanzas entre las construcciones poli cúbicas con objetos o signos de la realidad.
- Saber reproducir las siete construcciones que conforman el cubo Soma.
- Trabajar de forma cooperativa para conseguir un objetivo común.

Problema 2: Cada niño en su lugar.

Criterios de evaluación

Para llevar a cabo la evaluación del proceso de aprendizaje de esta actividad, el docente observará todo el proceso de trabajo para determinar si el alumno es capaz de:

Describir correctamente las estancias de la casa y del patio del colegio y sus elementos, utilizando el vocabulario específico de posición (arriba-abajo, encima-debajo, derecha-izquierda, cerca-lejos).

Comprender e identificar las relaciones numéricas.

Traducir una situación- problema a una representación matemática.

Saber utilizar conceptos, herramientas y estrategias matemáticas para resolver un problema.

Generar analogías con su propia realidad.

Combinar la realidad, la verbalización y la representación matemática.

Saber dar y saber comprobar la solución del problema planteado.

Saber argumentar los procesos o estrategias matemáticas llevadas a cabo para la resolución del problema.

Inventar y expresar de forma coherente distintos problemas para llegar a una misma solución.

Valorar y mostrar respeto por las aportaciones y respuestas de sus compañeros.

Proyecto de trabajo de aula: El mosaico.

Los criterios de evaluación para este trabajo por proyectos son:

Analizar y expresar las características y propiedades de un cuadrado y de un triángulo.

Identificar y expresar la simetría de una figura.

Realizar giros y desplazamientos atendiendo a relaciones espaciales (arriba-abajo, izquierda-derecha).

Reconocer la mitad de un cuadrado.

Saber clasificar las teselas atendiendo a un criterio propio y saber expresar su clasificación.

Buscar soluciones al problema planteado de forma autónoma y saber expresar la solución del proceso seguido.

Saber expresar oralmente los conocimientos y procesos matemáticos llevados a cabo durante la preparación y elaboración de las teselas y del mosaico.

Mostrar respeto por el trabajo cooperativo en la elaboración del proyecto.

4.8 CRONOGRAMA

Los tres tipos de actividades que se proponen en este Proyecto se llevarían a cabo durante el segundo trimestre escolar, haciendo coincidir el trabajo por proyectos de aula (elaboración de un mosaico) con la semana monográfica/científica del centro. Durante esta semana, se trabajarían actividades relacionadas únicamente con un tema, en este caso con la geometría, sin hacer diferenciación horaria por asignaturas. Sin embargo, puesto que se trata de un proyecto flexible, se podría llevar a cabo también en el primer trimestre, intercalando actividades de juegos geométricos y de resolución de problemas, finalizando con el trabajo por proyectos.

El Proyecto “Geo-vivo” implicaría 17 sesiones de 1 hora cada una: 2 sesiones para juegos, 5 sesiones para resolución de problemas y, 11 sesiones para el trabajo por proyectos.

Los juegos y las actividades de resolución de problemas se repartirían en tres horas durante la semana.

Tabla 4. Cronograma de las actividades de aprendizaje.

2º Trimestre					
Febrero					
Semana 1	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9h-10h	Juegos			Resolución de problemas	
12h-13h		Juegos			
Semana 2					
9h-10h	Resolución de problemas			Resolución de problemas	
12h-13h		Resolución de problemas			
Semana 3					
Semana monográfica					
9h-13h	Proyecto de trabajo	Proyecto de trabajo	Proyecto de trabajo	Proyecto de trabajo	Proyecto de trabajo
15h-17h	Juegos	Juegos	Juegos	Juegos	Juegos

8. CONCLUSIONES

Las conclusiones de este trabajo son:

1) La situación actual de la enseñanza de las matemáticas en los centros educativos está empezando un lento proceso de mejora con un largo camino todavía por recorrer. Esto hecho es más evidente todavía si nos referimos al bloque de contenidos matemáticos de *Espacio y forma*, donde las dificultades del proceso de enseñanza-aprendizaje son más palpables en los centros educativos. Tras haber consultado diversas investigaciones respecto al tema que nos compete, queda patente el peso que arrastra la enseñanza tradicional de la geometría, vacía de intuición, entre la comunidad docente. Este factor y, la débil formación universitaria de los docentes en cuanto a didáctica de las matemáticas, ha hecho que la geometría se convierta en uno de los temas menos trabajados en los centros educativos y, que despiertan menos interés tanto para maestros como para los alumnos.

2) Los últimos resultados obtenidos por los informes PISA (2012) llevados a cabo por la OCDE respecto al área de matemáticas, evidencian que los alumnos españoles presentan un nivel inferior de competencia matemática respecto a los países de la U.E.

Estas carencias son más evidentes en las sub-áreas de *Espacio y forma* y, de *Cambio y relaciones*, en las cuales también hay un menor número de alumnos con niveles altos respecto al promedio de países de la OCDE.

Estas pruebas de evaluación externa, con un alto carácter competencial, evidencian las dificultades que tiene el alumnado español a la hora de llevar a cabo procesos específicamente matemáticos.

3) El currículum nacional y de Cataluña respecto al bloque matemático de *Espacio y forma* tiene a las competencias como eje vertebrador común. Ambos currículos dejan patente la importancia de la geometría, y destacan la importancia de abordar los cinco bloques matemáticos de una forma enlazada, transversal e interdisciplinar mediante resolución de problemas contextualizados en su entorno cotidiano.

4) La enseñanza de la geometría tiene importancia dentro y fuera del aula porque a través de ella el alumno desarrolla habilidades matemáticas que le permitirán conocer mejor el mundo que le rodea. Enriquecer el pensamiento geométrico de los alumnos es también darles la posibilidad de mejorar los procesos de resolución de

problemas que se les presentan cotidianamente y, en los cuales, los contenidos geométricos se ponen en práctica.

- 5) Las tendencias actuales más relevantes en la didáctica de las matemáticas y buenas prácticas docentes incluyen el juego, la resolución de problemas y, los trabajos por proyectos de aula como generadores de aprendizaje y de adquisición de competencias matemáticas.

En todas ellas, toman parte aspectos tan importantes como la comunicación, la cooperación y la motivación del alumnado.

- 6) Pensamos que, el proyecto educativo diseñado contribuirá a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría porque propone una serie de actividades que permiten desarrollar la competencia matemática. En todas ellas hay una dialéctica entre el conocimiento geométrico y la competencia, de manera que al alumno aprende mientras hace.

Consideramos que esta manera de aprender resultará interesante, motivadora y, sobretodo enriquecedora para el alumno.

9. CONSIDERACIONES FINALES

Tras finalizar el Grado de maestra en Educación Primaria y, el presente Proyecto educativo de fin de Grado, nos damos cuenta de la importancia que tiene el querer seguir creciendo y aprendiendo como docentes. En ocasiones, la falta de tiempo del profesorado, una educación tradicional muy arraigada a nuestra espalda o, una estructura de centro y de horario poco flexibles, puede frenar la posibilidad de introducir cambios en la enseñanza.

Durante el proceso de elaboración del Proyecto, nos hemos dado cuenta de una manera muy evidente, del poder que tiene el compartir el trabajo con la comunidad docente mediante las redes sociales. El intercambio de experiencias y de metodologías ya llevadas a cabo por otros docentes o expertos en la materia que, también muestran su ilusión e interés por mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y de la geometría, nos han ayudado a ampliar el conocimiento sobre esta materia y, a motivarnos en la búsqueda de este cambio metodológico.

Nos hubiera gustado poder llevar a cabo previamente el Proyecto en el centro citado anteriormente, para poder aportar resultados observables sobre su efectividad a nivel de adquisición de destrezas y a nivel de motivación de los alumnos. Y a su vez, haberlo hecho extensible al resto de cursos de la etapa Primaria.

Un obstáculo con el que nos hemos encontrado a la hora de realizar el Proyecto ha sido que, tras darnos cuenta de que la dirección correcta a la hora de trabajar la competencia matemática es a través de la resolución de problemas, hay mucho camino por recorrer en la etapa de educación Primaria. Hemos encontrado bastantes investigaciones sobre la enseñanza de la geometría a través de resolución de problemas en la educación infantil y en secundaria. Sin embargo, hay muchas menos centradas en la educación Primaria.

Consideramos que sería importante investigar también sobre cómo mejorar el pensamiento geométrico en la etapa Primaria ya que, los efectos de su aprendizaje repercutirán en los aprendizajes futuros de los alumnos.

Pensamos que, este trabajo es fruto de nuestra propia investigación a pequeña escala para aportar mejoras en la enseñanza de la geometría y, animar también así a futuras investigaciones en la etapa primaria.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1 REFERENCIAS

- Alsina, À. y Coronata, C. (2015, 28 de febrero). Los procesos matemáticos en las prácticas docentes: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*. Recuperado de <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/52>
- Alsina, À. y Domingo, M. (2007, noviembre). Cómo aumentar la motivación para aprender matemáticas. Universidad de Gerona, Gerona, España. *Suma 56*, p.p 23-31.
- Andonegui, M. (2006). Geometría: conceptos y construcciones elementales. Serie Desarrollo del Pensamiento Matemático, cuaderno núm. 12. Caracas, Venezuela. Federación Internacional de Fe y Alegría.
- Barrantes (2002, 15 de septiembre). Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la Geometría escolar y su enseñanza-aprendizaje. Universidad de Extremadura, Badajoz, España (tesis doctoral). Recuperado de <http://biblioteca.unex.es/tesis/8477235740.PDF>
- BOE (2014, 1 de marzo). Boletín oficial del Estado. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, pp. 19349-19420). Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2014/03/01/pdfs/BOE-A-2014-2222.pdf>
- Canals, M. (2001). Vivir las matemáticas. Barcelona: Octaedro.
- Coria, J. M. (s.f.). El Aprendizaje por Proyectos: Una metodología diferente. *e-FORMADORES. Revista número 5*. Obtenido de http://red.ilce.edu.mx/sitios/revista/e_formadores_pri_11/menu_artics.html
- de Guzmán, M. (2007). Tendencias innovadoras en educación matemática. Cátedra. Universidad Complutense de Madrid, España. Recuperado de <http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/drupal/migueldeguzman/legado/educacion/tendenciasInnovadoras#Introducción>
- Decret 119/2015 (2015, 23 de junio). D'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària. Generalitat de Catalunya, Departament d'Educació. *XTEC-Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya*. Recuperado de <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/6900/1431926.pdf>
- Direcció General d'Educació Infantil i Primària (2013). Generalitat de Catalunya. Departament d'Ensenyament. Competències bàsiques de l'àmbit matemàtic. Identificació i desplegament a l'educació primària. Barcelona, España. Servei de Comunicació i Publicacions.

- Echenique, I. (2006, 31 de agosto). Matemáticas.Resolución de Problemas.Gobierno de Navarra. Recuperado de <http://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2014/12/RESOLUCI%C3%93N-DE-PROBLEMAS-PRIMARIA-ISABEL-ECHENIQUE.pdf>
- Edo, M. Mercè (2002, julio). Joc, interacció i construcció de coneixements matemàtics. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra, Barcelona, Epsaña (tesis doctoral).Recuperado de <http://ddd.uab.cat/pub/tesis/2002/tdx-1117104-165028/mmeb1de2.pdf>
- Goñi, J. M. (2008). El desarrollo de la competencia matemática. Barcelona, España. Grao.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2013, diciembre). Boletín de Educación educaine. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/boletin21pisa2012.pdf?documentId=0901e72b8178650b>
- Lapierre, A. y Aucouturier, B. (1977). Simbología del movimiento. Barcelona,España. Científico-Médica.
- Martínez, J. (2008). Competencias básicas en Matemáticas. Una buena práctica. Wolters Kluwer.
- OCDE (s.f) El Programa PISA de la OCDE. Qué es y para qué sirve. OCDE. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- Pirela, G. (2014,agosto-diciembre). *Docere.Revista del Departamento de Formación y Actualización Académica.*,núm.1, pp.10-11. Recuperado de <http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/docere/docere11.pdf>
- PISA, (2013, diciembre).Ministerio de Educación,Cultura y Deporte,Gobierno de España.). *INEE (Instituto Nacional de Evaluación Educativa)*.Núm.21. Recuperado de http://www.mecd.gob.es/inee/Ultimos_informes/PISA-2012.html
- Polya, G. (1995). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas.
- Vargas, G. y Gamboa, R. (2013, enero-junio). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *UNICIENCIA*,Vol.27,núm.1, pp. 74-91 . Recuperado de [file:///C:/Users/Inser/Downloads/Dialnet-ElModeloDeVanHieleYLaEnsenanzaDeLaGeometria-4945319%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Inser/Downloads/Dialnet-ElModeloDeVanHieleYLaEnsenanzaDeLaGeometria-4945319%20(1).pdf)

7.2 BIBLIOGRAFÍA

- Rodríguez, B. (20015, julio).El desarrollo de la competencia matemática desde la educación física. Orientaciones para el diseño y la aplicación significativa de propuestas didácticas. *Uno Revista de Didáctica de las Matemáticas*, núm.69, pp.71-81.

11. ANEXOS

Anexo 1. Evaluación inicial.

2º Curso de Educación Primaria.

1. Observa el dibujo y colorea.

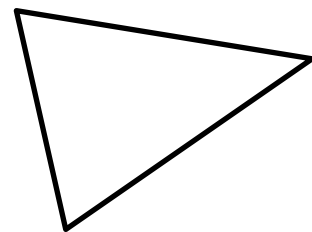
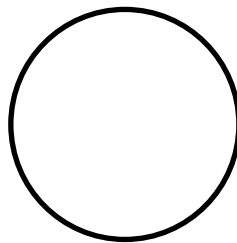
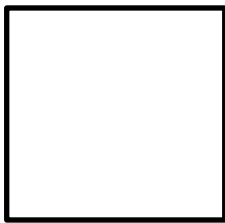
- ✓ Los triángulos de color azul.
- ✓ Los rectángulos de color verde.
- ✓ Los cuadrados de color rojo.
- ✓ Los cilindros de color naranja.



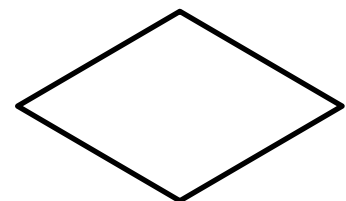
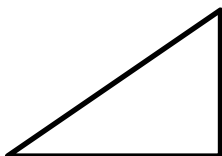
Fuente obtenida de http://www.babycaprichos.com/media/wysiwyg/bloques_300x300.jpg

1. Escribe el nombre de los siguientes cuerpos geométricos:

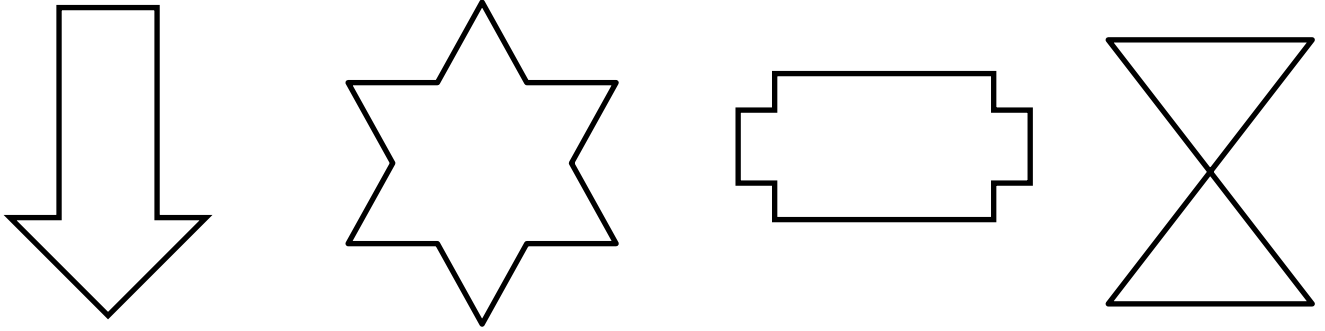
a) _____ b) _____ c) _____



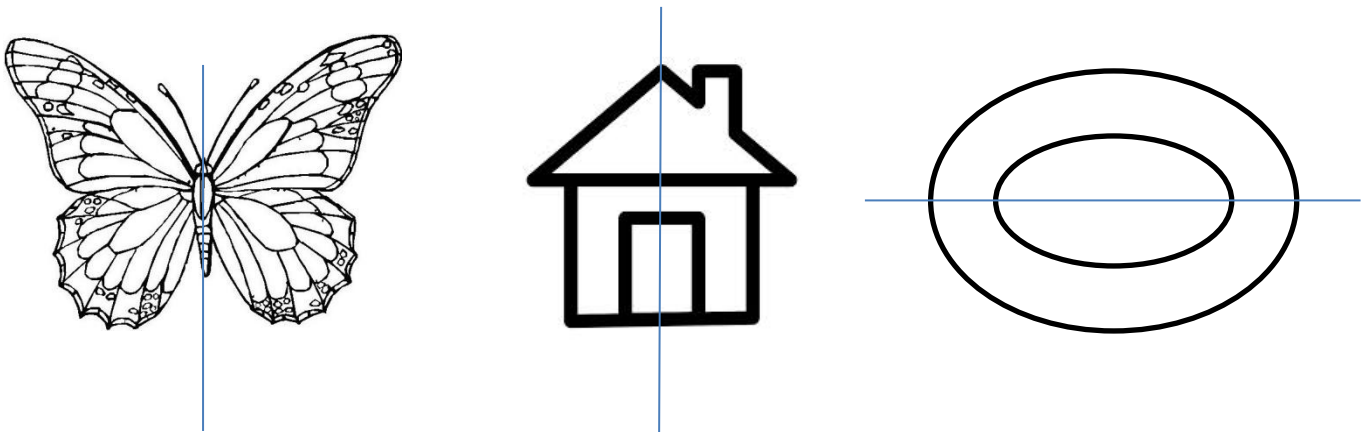
d) _____ e) _____ f) _____



2. Traza una línea que pase justo por la mitad de cada figura.

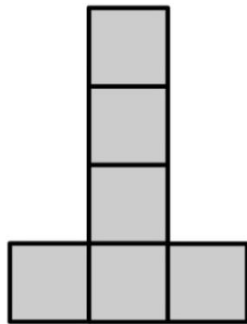


3. Redondea las figuras simétricas.

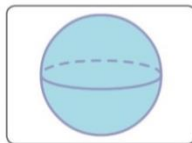


5. Indica con una cruz qué figura se puede construir con este plano

a.

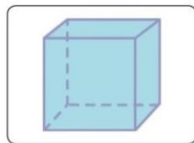
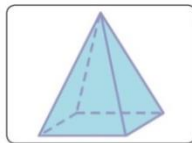


1.



3.

2.

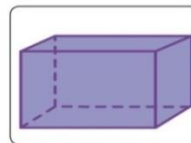
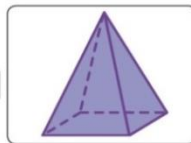


4.

b.

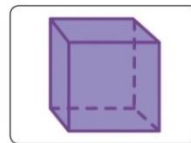
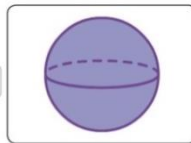


1.



3.

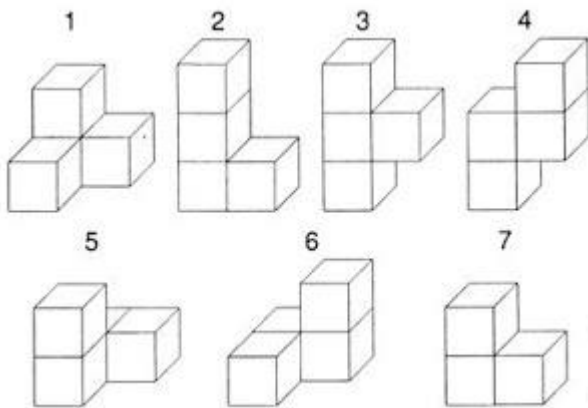
2.



4.

Fuente obtenida de www.educapeques.com.

6. Observa las plantillas de estas construcciones. Experimenta con los cubos y responde.
¿Cuántos cubos hay en cada imagen?

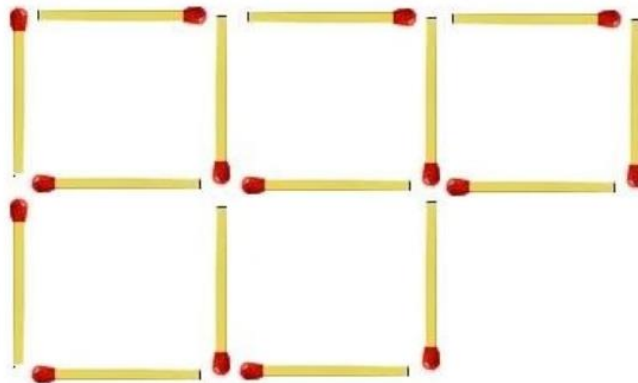


1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____

5) _____ 6) _____ 7) _____

Fuente obtenida de: <https://sites.google.com/site/tecnoramonycajal/20-de-e-s-o/cubo-de-soma>

7. Transforma esta figura en 3 cuadrados sacando únicamente 3 fósforos. Experimenta la solución jugando con palillos.



Fuente obtenida de: <http://es.slideshare.net/newencec/juego-de-los-15-fsforos>

Dibuja la solución.

--

Anexo 2. Imagen de Policubos.

Material utilizado para la resolución de problemas.



Fuente obtenida de <https://www.pinterest.com/pin/417708934163271595/>

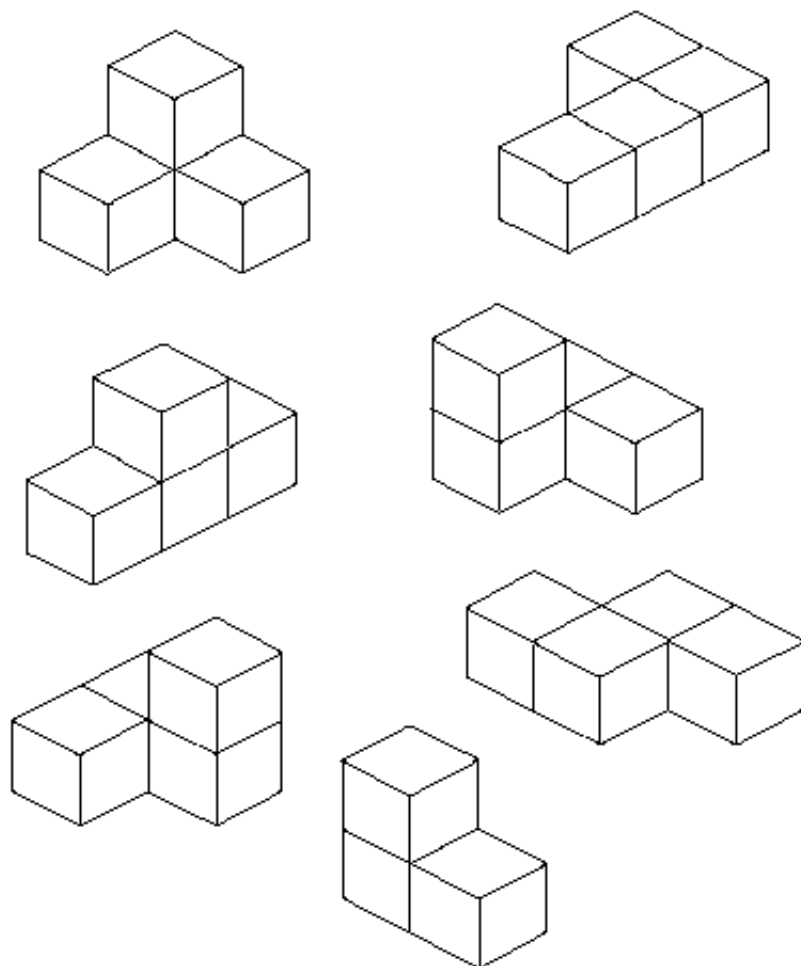
Anexo 3. Cubo Soma.



Fuente obtenida de <http://enamoratedelasmaticas.blogspot.com.es/2010/08/cubo-soma.html>

Anexo 4. Estructuras Policúbicas.

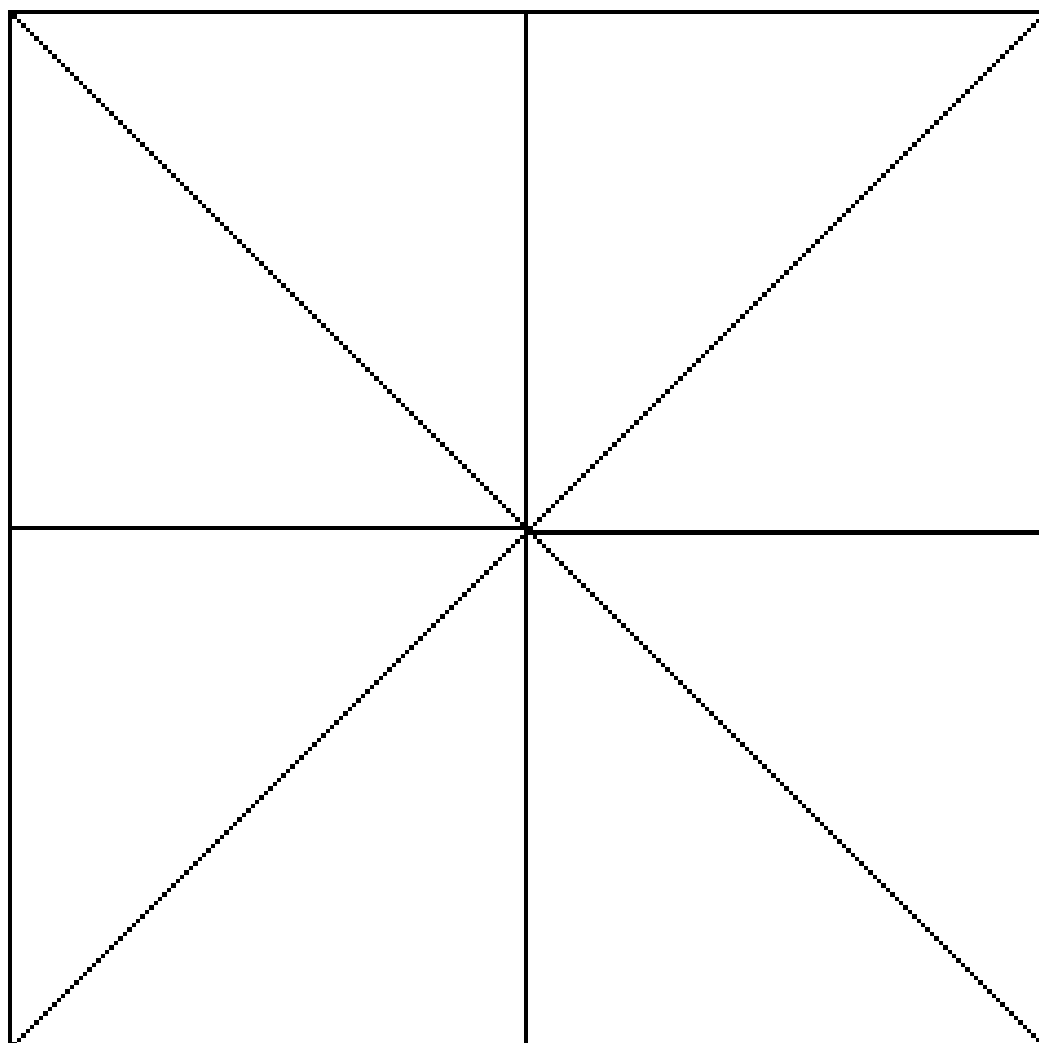
Ejemplo de plantilla de las siete construcciones que conforman un cubo Soma.



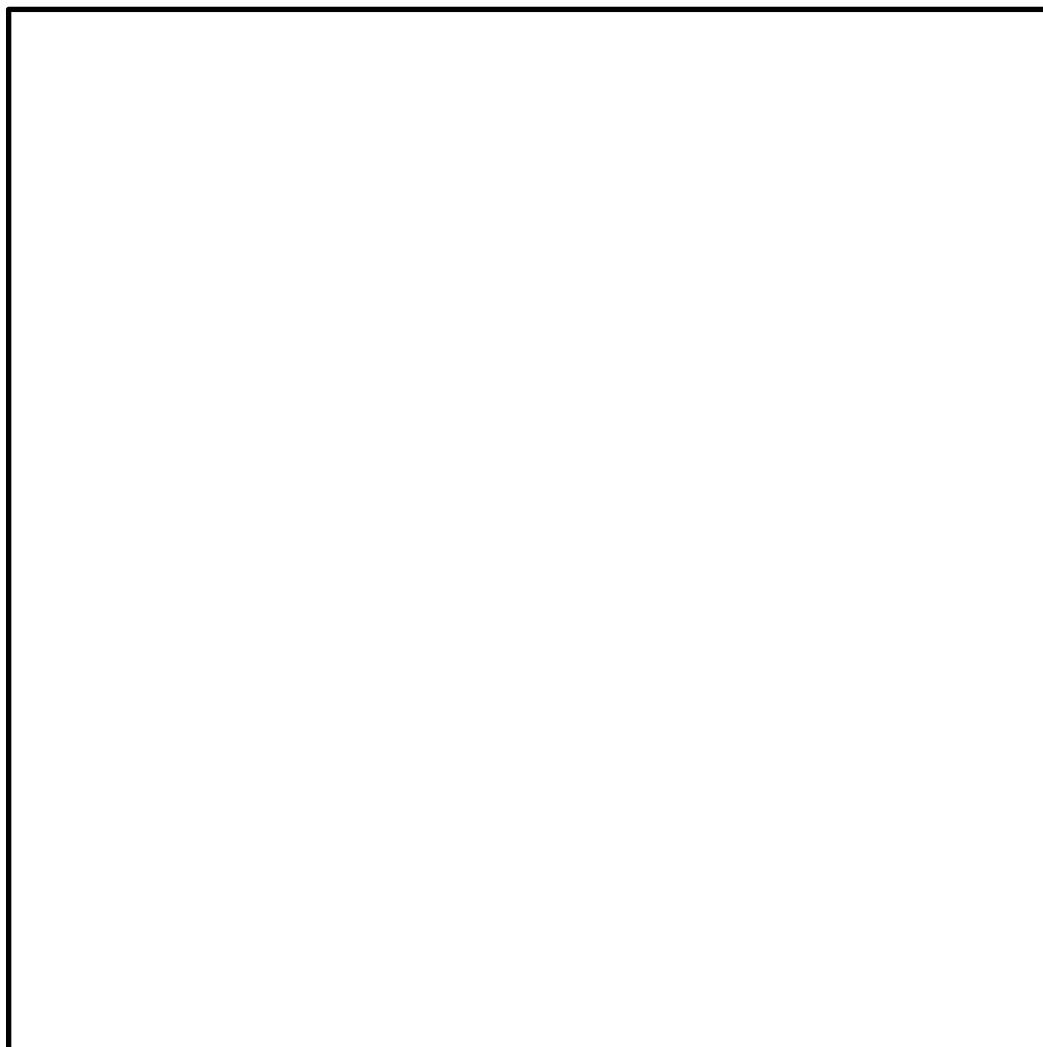
Fuente obtenida de:

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ies_sayena/Departamentos/Matematicas/cubo_s1.gif

Anexo 5. Plantilla de una tesela.



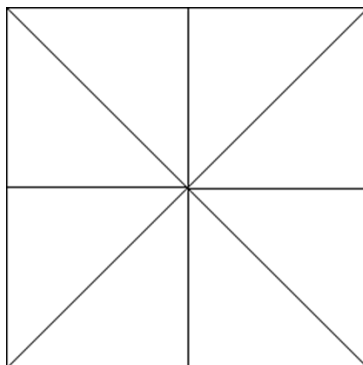
Anexo 6. Base cuadrada de una tesela.



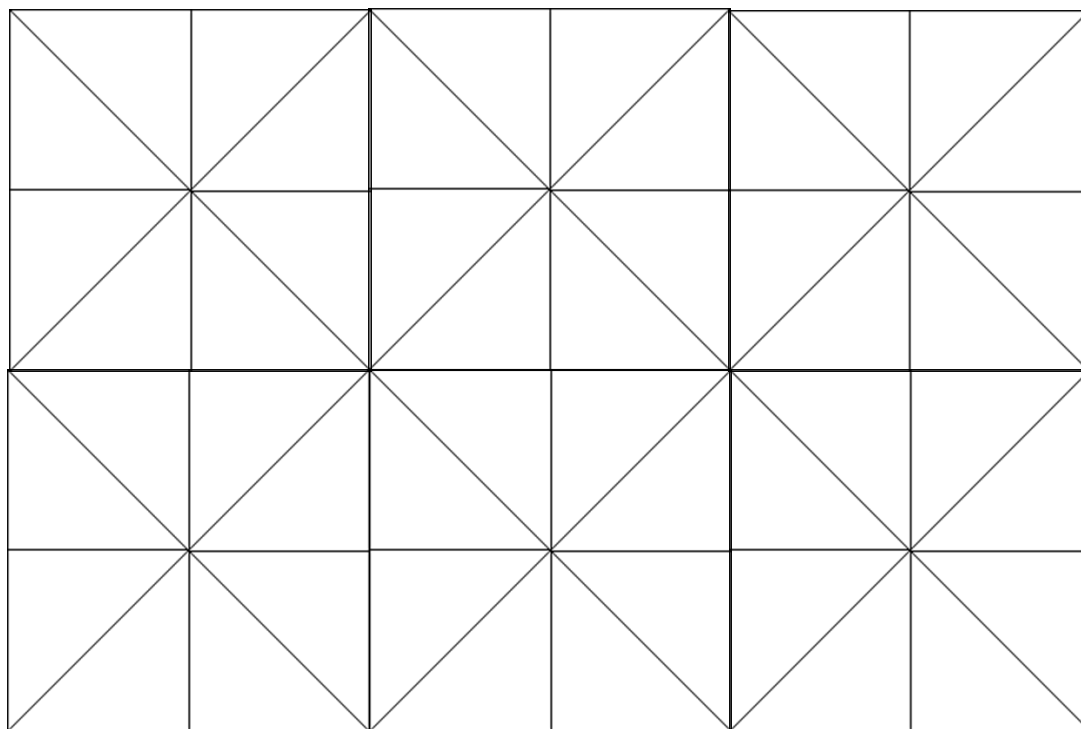
Anexo 7. Diseño mi tesela.

Nombre:.....

Diseño mi tesela.



Modelo de mosaico repitiendo mi tesela.



Anexo 8. Evaluación del Proyecto educativo

Hoja de registro de información del profesor.

Indicadores de evaluación del Proyecto	SI / NO	Posibles mejoras
1. Plantea preguntas que fomentan la investigación y la resolución por parte del alumnado.		
2. Las preguntas planteadas permiten múltiples respuestas o distintas estrategias de resolución.		
3. Las actividades que propone se sitúan en un contexto cercano al alumno.		
4. Las actividades propuestas fomentan el diálogo y la discusión entre alumnos y la exposición de sus propias ideas o estrategias de resolución.		
5. Permite la manipulación de material específico manipulable o gráfico que facilite el aprendizaje o la resolución de problemas.		
6. Las actividades abren nuevos interrogantes a los alumnos para seguir investigando.		
7. Permite uso del razonamiento matemático.		
8. Las actividades del Proyecto conectan contenidos de distintos bloques matemáticos y de otras áreas.		
9. Permite distintas maneras de representación de los contenidos.		
10. Las actividades propuestas plantean situaciones problemáticas cercanas a la vida cotidiana del alumnado.		
Indicadores de motivación del alumnado	SI / NO	Observaciones
1. La respuesta del alumno ante las actividades del Proyecto ha sido positiva. Se muestra motivado y tiene iniciativa propia.		
2. El alumno ha entablado diálogo con sus compañeros de grupo y, ha expuesto sus ideas y sus estrategias de resolución.		
3. El alumno ha generado nuevas preguntas a partir de las actividades propuestas.		