



**Universidad Internacional de La Rioja**  
**Facultad de Educación**

**Trabajo fin de máster**

# Uso de materiales manipulativos para el aprendizaje de la geometría en 1º ESO

**Autor:** Laura Román Andújar

**Tipo de trabajo:** Propuesta de intervención

**Directora:** Rosa Gómez del Amo

**Lugar de presentación:**

**Fecha de presentación:**

## **Resumen**

Este trabajo consta de una propuesta de intervención realizada en la asignatura de Matemáticas, concretamente en el bloque de geometría de 1º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Mediante el uso de materiales manipulativos se pretende que el alumnado tenga un mayor interés por esta asignatura, especialmente por la geometría. Las dificultades de aprendizaje encontradas en este curso son el motivo por el que se ha decidido realizar esta propuesta de intervención. Partiendo del análisis de la problemática de este curso y de su posible origen, se pretende ofrecer una solución mediante el uso de materiales manipulativos.

Para poder llevar a cabo el objetivo general de este trabajo, fomentar la utilización de materiales manipulativos que favorezcan el aprendizaje de la geometría en 1º de ESO, se comienza con el análisis del marco teórico que da sentido a la propuesta y, posteriormente, se presenta la propuesta compuesta por una serie de actividades. Estas actividades constan de una metodología manipulativa ya que mediante la visualización y la representación, así como la experimentación y observación, los alumnos podrán adquirir con mayor facilidad los conceptos geométricos. Por último se exponen las conclusiones y futuras líneas para posteriores trabajos.

En general, se ha demostrado que con la utilización de los recursos manipulativos y del juego interactivo los alumnos presentan mayor interés por esta asignatura, y concretamente por la geometría.

## **Palabras clave**

Matemáticas, geometría, materiales manipulativos, aprendizaje significativo, recursos didácticos.

## **Abstract**

This work consists of an intervention intervention in Mathematics specifically in the block of Geometry of 1st of ESO. Through the use of manipulative materials is intended that the student has a greater interest in this subject, specifically by Geometry. The learning difficulties found in this course the reason why this intervention proposal has been made, the analysis of the problems of this course and its possible origin, can present a solution for the use of manipulative materials.

In order to promote the use of manipulative materials in the 1st year of compulsory secondary education, this work begins with the analysis of the theoretical framework that gives meaning to the proposal and, subsequently, the proposal for a series of activities is presented. These constant activities of a manipulative methodology, which can be visualized and represented, as well as experimentation and observation, students can more easily acquire geometric concepts. Finally, present the conclusions and future lines for further work.

In general, it has been shown that with the use of manipulative resources and interactive games students are more interested in this subject, and specifically in Geometry.

## **Keywords**

Mathematics, Geometry, Manipulative materials, meaningful learning, didactic resources.

# Índice

1.	INTRODUCCIÓN .....	7
1.1	Justificación .....	7
1.2	Planteamiento del problema.....	8
1.3	Objetivos .....	9
2.	MARCO TEÓRICO.....	10
2.1	Delimitación conceptual: La geometría.....	10
2.2	Antecedentes históricos.....	12
2.3	Dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas.....	13
2.4	Metodología empleada por los profesores en la enseñanza de la geometría ....	15
2.5	Materiales manipulativos .....	16
2.5.1.	Tipos de materiales manipulativos .....	20
3.	PROPUUESTA DE INTERVENCIÓN: LA GEOMETRÍA MANIPULATIVA .....	28
3.1.	Justificación .....	28
3.2.	Contextualización .....	29
3.3.4	Contextualización del marco legislativo .....	29
3.2.1.	Características del entorno.....	31
3.2.2.	Características del centro.....	31
3.3.3.	Características del alumnado.....	32
3.3.	Objetivos didácticos.....	33
3.4.	Competencias clave .....	34
3.5.	Contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje y competencias clave.....	35
3.6.	Metodología.....	38
3.7.	Actividades.....	39
3.8.	Recursos .....	49
3.9.	Temporalización .....	49
3.10.	Procedimientos de evaluación .....	50
3.11.	Evaluación de la propuesta .....	52
3.11.1	Análisis DAFO de la propuesta. ....	53
4.	CONCLUSIONES.....	54
5.	LIMITACIONES Y PROSPECTIVA .....	55
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	56

## **Índice de anexos**

Anexo 1. Elaboración del tangram chino.....	60
Anexo 2. Figuras del tangram .....	62
Anexo 3. Vértices .....	63
Anexo 4. Cuestionario inicial al alumnado .....	64
Anexo 5. Ejemplo de evaluación de una actividad .....	66
Anexo 6. Rúbrica de observación .....	68
Anexo 7: Evaluación de la propuesta. ....	73
Anexo 8. Autoevaluación docente .....	74
Anexo 9. Cuestionario de evaluación del docente. ....	79

## **Índice de tablas**

Tabla 1: <i>Contenidos y criterios de evaluación</i> .....	35
Tabla 2: <i>Criterios, Estándares de aprendizaje y Competencias Clave</i> .....	36
Tabla 3: <i>Triángulos según sus lados y ángulos</i> .....	44
Tabla 4: <i>Cronograma</i> .....	50
Tabla 5: <i>Análisis DAFO</i> .....	53
Tabla 6: <i>Evaluación de una actividad</i> .....	66
Tabla 7: <i>Rúbrica de observación</i> .....	68

## Índice de imágenes

<i>Imagen 1: Tipos de tangram.....</i>	21
<i>Imagen 2: Tangram Chino. ....</i>	22
<i>Imagen 3: Programa Peces.....</i>	22
<i>Imagen 4: Tipos de geoplanos. ....</i>	23
<i>Imagen 5: Mecano magnético. ....</i>	24
<i>Imagen 6: Pentominós. ....</i>	25
<i>Imagen 7: Ejemplo de Aplicación de pentaminós I.....</i>	26
<i>Imagen 8: Ejemplo de Aplicación de Pentaminós III.....</i>	26
<i>Imagen 9: Mosaico.....</i>	26
<i>Imagen 10: Aplicación para Mosaicos I.....</i>	27
<i>Imagen 11: Aplicación para Mosaicos II. ....</i>	27
<i>Imagen 12: Palillos I .....</i>	40
<i>Imagen 13: Palillos II .....</i>	40
<i>Imagen 14: Palillos III.....</i>	40
<i>Imagen 15: Palillos IV .....</i>	41
<i>Imagen 16: Palillos V .....</i>	41
<i>Imagen 17: Palillos VI .....</i>	41
<i>Imagen 18: Figura del tangram chino con y sin contorno. ....</i>	43
<i>Imagen 19: Ejemplos de dibujos de triángulos .....</i>	44
<i>Imagen 20: Piezas del tangram de 6 piezas y del tangram chino.....</i>	46
<i>Imagen 21: Piezas del tangram de 8 piezas. ....</i>	46
<i>Imagen 22: Rectángulos .....</i>	48
<i>Imagen 23: Rectángulos utilizando dos y tres piezas.....</i>	48
<i>Imagen 24: Triángulos</i>	<i>Imagen 25: Triángulos.....</i>
	48
<i>Imagen 26: Ejemplo de figura aleatoria .....</i>	49
<i>Imagen 27: Figuras del tangram .....</i>	62
<i>Imagen 28: Vértices .....</i>	63
<i>Imagen 29: Evaluación de la propuesta .....</i>	73
<i>Imagen 30: Motivación del profesorado .....</i>	74
<i>Imagen 31: Planificación de la programación.....</i>	75
<i>Imagen 32: Estructura del proceso de enseñanza/aprendizaje .....</i>	76
<i>Imagen 33: Seguimiento del proceso de enseñanza/aprendizaje .....</i>	77
<i>Imagen 34: Evaluación del proceso .....</i>	78

# **1. INTRODUCCIÓN**

Para comenzar este apartado se presenta la justificación del tema elegido para realizar la propuesta de intervención y además, el planteamiento del problema. Posteriormente, se procede a detallar el objetivo general así como los objetivos específicos que se pretenden alcanzar.

## ***1.1 Justificación***

Diariamente, al observar al mundo que nos rodea, podemos encontrar que las matemáticas son imprescindibles en el día a día de las personas: en la compra, en el trabajo, en los medios de comunicación, etc.

García y López (2008) afirman que el aprendizaje de las matemáticas es necesario para que los niños desarrollen su intelecto, para que razonen de forma ordenada y también, para que su mente esté lista para realizar todo tipo de críticas, abstracciones y pensamientos.

De la misma forma, según Vegas (2005) las matemáticas también ayudan a la adquisición de los valores fundamentales del alumnado, como la tolerancia, la solidaridad, el respeto, o el espíritu crítico y, de esta forma pueden enfrentar la realidad de una forma más coherente y lógica, buscando resultados generalmente más exactos. También son capaces de utilizar los términos generales de una forma más satisfactoria, razonar con mayor facilidad y percibir la creatividad como un valor.

Por otro lado, según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el Currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato y la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el Currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, la asignatura de Matemáticas de 1º Educación Secundaria Obligatoria (ESO) está dividida en los siguientes bloques de contenidos:

- Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.
- Bloque 2: Números y álgebra.
- Bloque 3: Geometría.
- Bloque 4: Funciones.
- Bloque 5: Estadística y probabilidad.

El presente trabajo se va a centrar en el bloque 3, el cual, en los últimos tiempos se ha ido desvalorizando, ya que en la ESO está restringida a unos pocos contenidos y existe un temario demasiado extenso del resto de bloques. Además, en la mayoría de los casos se llega a esta etapa con poco nivel de conocimiento sobre las nociones básicas de geometría. Esto da lugar a que se produzca un estancamiento, no sólo en la concepción que los alumnos tienen de este bloque, sino también en su dominio (Belmonte & Chamorro, 2001)

Uno de los principales motivos que nos han guiado a la elección de este tema ha sido la percepción que los alumnos tienen de este bloque. Según un artículo realizado por Gamboa y Ballester (2010) el alumnado percibe la geometría como una “receta” de definiciones, fórmulas y teoremas, y como una parte de las matemáticas que no tiene ninguna conexión con la vida cotidiana. Gamboa y Ballester (2010) aseguran que la metodología usada por los docentes es muy tradicional, teniendo como consecuencia que los procesos de visualización y argumentación no tengan un papel preponderante en la enseñanza de la disciplina.

Se ha observado además que este bloque ofrece un gran número de alternativas para poder trabajarla de una forma más amena y que favorezca su comprensión. Una de esas alternativas sería el uso de materiales manipulativos y durante las prácticas se ha observado que su uso favorece la comprensión de muchos conceptos. A través de estos materiales el alumnado puede realizar manipulaciones con las figuras y así explorar las diferentes relaciones.

Por otro lado, se ha elegido el curso de 1º de ESO ya que, al ser el primer curso de secundaria, es muy importante que se afiancen bien los conceptos. En este curso es donde comienzan a aparecer los verdaderos problemas con los conceptos que se van a utilizar durante toda esta etapa.

## **1.2 Planteamiento del problema**

En un estudio realizado por Gamboa y Ballester (2010), se pone de manifiesto que en Educación Secundaria la forma de enseñar la geometría se basa en un estilo tradicional en el que sólo se utiliza como recursos la pizarra, el libro de texto y la calculadora, lo cual constituye una metodología memorística, que pone el interés en la aplicación de fórmulas, teorías, ejemplos a desarrollar y ejercicios. Sin embargo, estos autores afirman que otros recursos como la pizarra digital, los medios multimedia o los materiales manipulativos, generalmente favorecen el proceso de

enseñanza y aprendizaje, poniendo énfasis en los procesos de visualización, argumentación y justificación, y a pesar de ello, habitualmente no son tenidos en cuenta. Otros autores como Abrate, Delgado y Pochulu (2006) (citado por Gamboa & Ballesteros, 2010) aseguran que algunos profesores priorizan otros contenidos de matemáticas, dejando para el final el bloque de geometría, logrando que resulte poco importante al alumnado y repercutiendo en su enseñanza. Todo esto hace que los alumnos perciban la geometría como una parte de las matemáticas menos atractiva y de poca aplicación a la vida cotidiana, lo que le repercute negativamente en la motivación.

Con este trabajo se pretende hacer una propuesta de intervención en torno al uso de materiales manipulativos en geometría, que permita acercar más esta parte de la asignatura a los alumnos y hacerla más atractiva y de fácil comprensión. Esta intervención está dirigida a alumnos de 1º de ESO, ya que cómo se ha comentado anteriormente es el inicio de la etapa de Secundaria y es donde es fundamental clarificar los conceptos y su comprensión.

### **1.3 Objetivos**

El **objetivo general** del presente trabajo es crear una propuesta de intervención para el estudio de la geometría en 1º de ESO, compuesta por materiales manipulativos.

Para alcanzar este objetivo principal es necesario que se lleven a cabo los siguientes **objetivos específicos:**

1. Despertar el interés del alumnado y profesorado en el bloque de geometría
2. Fomentar la utilización de materiales manipulativos que favorezcan el aprendizaje de la geometría en 1º de ESO.
3. Realizar una mejora en la práctica docente.
4. Facilitar la comprensión y el estudio de la geometría por parte del alumnado.

## **2. MARCO TEÓRICO**

En este apartado se va a desarrollar la fundamentación teórica del presente trabajo, la cual nos va a servir de guía para conocer cuál es la problemática existente en el aula de matemáticas.

Para elaborar el presente trabajo se ha efectuado una revisión bibliográfica basada en la exploración de libros, documentos y artículos, siendo las principales fuentes de información Google Académico, Dialnet, biblioteca de UNIR, etc. De esta manera ha sido posible centrar el tema y limitarlo dentro de la temática que nos ocupa.

Para poder elegir las fuentes bibliográficas más acertadas, se ha prestado especial atención a que sus autores estén referenciados en numerosas revistas y tengan alto prestigio. También se ha tenido en cuenta que la gran mayoría de las publicaciones sean actuales.

En primer lugar, se presentará el bloque de geometría, realizando un estudio tanto conceptual como histórico. Seguidamente se analizan y especifican las causas y dificultades encontradas por los alumnos en los contenidos de matemáticas en 1º de la ESO, señalando cuales son los bloques que suelen presentar mayor dificultad para los alumnos, así como las prácticas pedagógicas desarrolladas por los profesores en este ámbito. Y, por último, se exponen cuales son los materiales manipulativos y los diferentes recursos más adecuados para favorecer el estudio y la comprensión de la geometría en 1º de ESO.

### ***2.1. Delimitación conceptual: La geometría***

Según la Real Academia Española (RAE) esta palabra que viene del latín *geometria*, es una rama de la matemática que se ocupa del estudio de las propiedades de las figuras en el plano o el espacio.

Según la RAE la geometría abarca a toda una rama de las Matemáticas y la clasifica de la siguiente forma:

- **Algorítmica:** Se aplica a la rama de la geometría y el álgebra para que mediante el cálculo se pueda llegar a la solución de problemas de la extensión.
- **Analítica:** Se estudian las figuras que utilizan los sistemas de coordenadas y las diferentes metodologías del análisis matemático.

- Del espacio: Aquí se encuentra una parte de este bloque, y compone las figuras que no tienen todos los puntos en el mismo plano.
- Descriptiva: Se centra en la resolución de los problemas que están basados en el espacio por operaciones que se realizan en un plano y la representación en dicho plano de las figuras.
- Plana: Las figuras son consideradas como puntos que están en el mismo plano.
- Proyectiva: Es una rama de la geometría la cual percibe las figuras como las proyecciones de éstas en un plano.

Hay muchos tipos de geometría y la mayoría de estos están relacionados entre sí (Villarroel, s.f), por lo que no es posible realizar una clasificación exacta. Según Villarroel (s.f) algunas de las más importantes las siguientes:

- **Eucladiana**: Estudia, según los cinco postulados de Euclides, las propiedades geométricas de los espacios euclídeos, las propiedades del plano afín euclídeo real y las del espacio afín euclídeo tridimensional real, mediante un método que se denomina el método sintético. Dentro de la geometría euclíadiana se encuentran:
  - Geometría espacial.
  - Geometría plana
- **No eucladiana**: La geometría no eucladiana, como su nombre indica, es la que no atiende a ninguno de los postulados de Euclides.
- **Analítica**: Este tipo de geometría lleva su nombre debido a que utiliza la herramienta de análisis.
- **Algebraica**: En la algebraica la geometría está unida al álgebra abstracta, de ahí su nombre.
- **Riemanniana**: Es el tipo de geometría que sirve para poder solucionar problemas diferenciales, con medidas de Riemann.

Como se ha mostrado, se pueden encontrar varios tipos de geometría y diferentes clasificaciones, pero en este trabajo se tomará como referencia la geometría euclídea, ya que es la geometría que se desarrolla durante toda la etapa de Secundaria.

## **2.2. Antecedentes históricos**

La geometría es una de las ciencias más antiguas, que ya desde la época de los griegos – antes del S. V a.C - tiene una especial relevancia en los pueblos egipcios y mesopotámicos .Aquí se percibía la geometría simplemente como un conjunto de ejemplos que tenían como base principal la experiencia, mientras que la aritmética era la que interesaba en mayor medida. Sin embargo, se podía encontrar un cierto interés en hallar reglas de medidas para poder aplicarlas a algunos casos en concreto (Montesinos, 2010).

Según este autor fue a partir de siglo V cuando la geometría adquirió más importancia, dejando atrás la experiencia y utilizando la demostración. Pasa a tener una estructura basada en la deducción y la lógica, cobrando fuerza lo racional y científico.

Hay diferentes autores griegos que son de especial interés en la geometría actual en la etapa de Secundaria (Sánchez, 2011):

1. **Tales:** sus teorías son relevantes para entender la semejanza de los triángulos. A día de hoy estas teorías siguen siendo de vital importancia para el estudio de la semejanza entre triángulos, tratándose durante todo el currículo de las matemáticas en la ESO.
2. **Pitágoras:** es autor de uno de los teoremas más importantes para la geometría, por el que se llegó al descubrimiento de los números incommensurables.
3. **Hipócrates:** fue la primera persona que logró llegar a realizar una figura curvilínea con la cuadratura de sus lúnulas.
4. **Zenón:** fue famoso con sus aporías, la cuales fueron paradojas sobre el movimiento, espacio y el tiempo.
5. **Platón:** también tuvo su importancia en la geometría además de en la filosofía.
6. **Euclides:** la clasificación de la geometría se ha podido llevar a cabo gracias a sus 5 postulados.
7. **Arquímedes:** el matemático de más importancia en la antigüedad, con grandes aportaciones a la geometría, con especial interés en su metodología (método mecánico, reducción al absurdo y método de

exhaución), que llevó a la realización de diferentes demostraciones que hasta entonces eran desconocidas.

Cuando se analizan las matemáticas en la época griega, es muy importante mencionar cuáles fueron los tres grandes problemas de la geometría que más preocuparon en esta época. Estos tres grandes problemas fueron los siguientes (Sánchez, 2011):

- Duplicar el volumen de un cubo: este problema se basa en (con la ayuda de una regla y un compás), realizar con una arista de un cubo conocido una que lo duplique en volumen.
- Trisecar un ángulo: realizar la división de un ángulo en tres ángulos del mismo valor, sólo con regla y compás de nuevo.
- Cuadrar un círculo: determinar el lado de un cuadrado que tiene la misma área que un círculo, conociendo su radio, también en este caso solo con regla y compás.

A día de hoy todavía no es posible encontrar la solución para estos problemas sólo mediante el uso de la regla y el compás, pero si se resolvieron posteriormente con otros instrumentos.

### **2.3. Dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas**

En la asignatura de Matemáticas, ciertos contenidos de la aritmética, el álgebra y la geometría son consideradas por algunos expertos como Cortés, Vergnaus y Kavafian (Barallobres, 2000) como los que más problemas presentan, tanto para el alumnado como para el profesorado.

En 1º de la ESO uno de los problemas que se suelen encontrar, en cuanto a la introducción de nuevos contenidos, se produce con los números enteros. Como acreditan algunos estudios realizados (Bruno & García, 2004), existe una relación entre la dificultades que encuentra el alumnado y la estructura del enunciado.

Bruno y García (2004) afirman que en 1º de la ESO la problemática encontrada con el álgebra radica en el cambio que se produce en el concepto de las matemáticas, ya que se utilizan las letras para hacer referencia a incógnitas, lo que causa desconcierto al alumnado. Es importante que se produzca una separación entre la aritmética y el álgebra, y sólo así ésta tendrá sentido.

Todos los factores que se han comentado hacen que el estudio de la geometría no resulte fácil para el alumnado, pero además hay que sumarle las dificultades propias que aparecen en su aprendizaje.

El alumnado en esta edad tiene una cierta dificultad para realizar una estructuración de lo que observa así como imágenes conceptuales pobres (García & López, 2008). También puede resultar un problema la construcción del lenguaje matemático, debido a las diferentes interpretaciones del vocabulario técnico matemático (Radillo & Huerta, 2007).

Según el modelo de razonamiento de Van hiele (citado en Gutiérrez, 2006), elaborado en los años 50, existen cinco niveles de razonamiento matemático:

NIVEL 1: Visualización o reconocimiento

NIVEL 2: Análisis

NIVEL 3: Ordenación o clasificación

NIVEL 4: Deducción formal

NIVEL 5: Rigor

Los alumnos de 1º de la ESO estarían en la transición del primer nivel al segundo. Suelen utilizar abundantes términos matemáticos, pero los utilizan en diferentes contextos y con significados no matemáticos (Gutiérrez, 2006).

Por otro lado, según afirman Malara y Gherpelli (1994) (citado por Peña, 2010, p.116) “la dificultad de aprendizaje está más relacionada con las estrategias de enseñanza de la geometría que con el contenido”. Leyva y Proenza (2011) (citado por Anda, 2012) realizaron una investigación que llegó a la conclusión de que uno de los problemas por el cual se produce un aprendizaje deficiente de la geometría en los alumnos es que los profesores no contaban con una preparación adecuada, ya que no conocían cuál era el nivel conceptual del alumnado, lo que conlleva que no se lleve a cabo un aprendizaje significativo. Además, observó que no se utilizaba una metodología de enseñanza efectiva.

Según Abrate y colaboradores (2006) (citado por Gamboa & Ballester, 2010, p. 127) la geometría se ha centrado exclusivamente en “la memorización de fórmulas para calcular áreas y volúmenes, así como definiciones geométricas, teoremas y propiedades, apoyadas en construcciones mecanicistas y descontextualizadas”

Gutiérrez (2006), señala que la geometría es un bloque con mayor facilidad de comprensión, en el cuál la intuición juega un importante papel debido a las representaciones y la información visual que posee. La escasez de figuras que utilizan los profesores para exponer estos conceptos hace que los alumnos tengan una comprensión parcial de los mismos. Vinner (1991) (citado por Gutiérrez, 2006) expone que hay dos partes muy importantes para llegar a la comprensión de un concepto matemático:

- La definición del concepto: se refiere a la definición que ha memorizado el alumno, incluyendo fórmulas y propiedades que se relacionan con el concepto.
- La imagen del concepto: se trata de las figuras y representaciones que se recuerdan del concepto así como las propiedades que están asociadas al mismo.

El problema según Gutiérrez (2006) radica en que los alumnos asocian propiedades, como la forma o el color de las imágenes que no son importantes. También la visualización se convierte en algo imprescindible para la comprensión de la geometría. Gutiérrez (2006, p.27) describe que la visualización es “el conjunto de tipos de imágenes, procesos y habilidades necesarios para que el estudiante de geometría pueda producir, analizar, transformar y comunicar, gráfica o verbalmente información visual relativa a objetos reales, modelos y conceptos geométricos”. Gamboa y Ballesteros (2010) señalan que es muy importante visualizar una imagen ya que ésta nos puede dar mucha información de una figura geométrica que la descripción no facilita y así poder observar de forma más clara sus propiedades y la relación que existe entre ellas.

## ***2.4. Metodología empleada por los profesores en la enseñanza de la geometría***

En un estudio llevado a cabo en Plasencia en el 2000 (Gutiérrez, 2006) se describe que en las aulas los profesores tenían más en cuenta la metodología que emplea mayor trabajo memorístico y no utilizaban la visualización. Según Gamboa y Ballesteros (2010, p.131), “los contenidos asociados a la capacidad espacial han sido desplazados a un segundo plano en importancia”. Sin embargo, Gutiérrez (1998, p.7) pone de manifiesto que “una de las líneas de investigación a la que se le debería

prestar atención en el futuro es el desarrollo curricular y diseño de unidades de enseñanza de la geometría espacial”.

Los recursos utilizados por los profesores de matemáticas según Abrate y colaboradores (2006) (citado por Gamboa & Ballesteros, 2010) son muy importantes a la hora de realizar un aprendizaje significativo y de fortalecer los procesos de aprendizaje que se llevan a cabo en el desarrollo de las clases. Dichos autores señalan que los libros de textos son los que marcan los procesos de enseñanza y aprendizaje en las aulas, y quedan en un segundo plano otras metodologías, consiguiendo un mayor impacto en el modo de aprender.

Gamboa y Ballesteros (2010) también señalan que los profesores están limitados al uso de los recursos tradicionales, como son las pizarras y los libros de texto. Y, además, se encuentran importantes carencias a la hora de realizar una enseñanza de la geometría a partir de libros. Estos autores afirman que entre las carencias se pueden encontrar:

- Una geometría poco dinámica: no existe un cambio de la geometría de dos dimensiones a la de tres dimensiones y viceversa.
- No se le da relevancia a los conocimientos previos.
- La inexistencia o poca existencia de actividades para realizar exploraciones, experimentaciones, elaboración de conjeturas, etc.

De la misma forma, Peña (2010) describe que los libros que se utilizan en las aulas no son todo el material necesario para un correcto aprendizaje, afirmando que el profesorado no sólo puede centrarse en este tipo de material y que existen muchos recursos que hacen más satisfactorio para el alumnado el proceso de enseñanza de la geometría. Pérez (1998) (citado por Peña, 2010) señala que es muy importante utilizar otras técnicas para la visualización de los objetos y las figuras con numerosos materiales.

## **2.5. Materiales manipulativos**

Desde principios del siglo XX los expertos han investigado el uso de los materiales manipulativos como herramientas didácticas para adquirir y desarrollar conocimientos matemáticos. Alsina y Planas (2008, p.50) exponen:

La manipulación es mucho más que una manera divertida de desarrollar aprendizajes. La manipulación de materiales es en ella

misma una manera de aprender, que ha de hacer más eficaz el proceso de aprendizaje sin hacerlo necesariamente más rápido. Por otra parte, el uso de materiales es una manera de promover la autonomía del aprendiz ya que se limita la participación de los otros, principalmente del adulto, en momentos cruciales del momento de aprendizaje.

Según Villarroel (s.f, p.78) “el término manipulable se usa como sustantivo colectivo para material táctico y representaciones gráficas, que funcionan como modelos”.

Decroly (1965) afirma que en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas si se utilizan otros recursos didácticos y se observa la naturaleza se favorece la creatividad, la participación activa, y la cooperación entre los alumnos. También se fomenta la observación, el espíritu crítico, la imaginación, etc. Por lo tanto esto favorece a la motivación en los alumnos, así como el interés y la intuición.

Piaget (citado por Bravo, Márquez & Villarroel, 2013) sostiene que los niños aprenden mediante la manipulación en los objetos, ya que esto favorece las representaciones mentales y la interiorización de los diferentes conceptos.

La manipulación responsable de los recursos didácticos convenientes es una herramienta clave para favorecer la enseñanza de la geometría en el primer curso de ESO. Es importante dejar claro que el hecho de manipular objetos no es “garantía de éxito”, sino que lo importante radica en la forma de entender el objeto del alumnado y el uso que este hace de él (Villarroel s.f).

Para Ferrero (2003) (citado por Bravo y colaboradores, 2013) el juego tiene un enorme valor educativo. El juego tiene un enorme valor didáctico que hace que sirva como un recurso muy interesante a la hora de facilitar el aprendizaje en el aula, ayudando al alumnado a desarrollar hábitos y actitudes positivas frente al trabajo individual y en grupo.

Dentro de los materiales manipulativos como recurso didáctico es importante señalar la utilización de los juegos interactivos. Además de servir como facilitador del aprendizaje de la matemática, este tiene un carácter motivador y de esta forma puede hacer que se rompa la aversión que generalmente el alumnado tiene hacia esta asignatura (Bravo & colaboradores, 2013).

Bravo y colaboradores (2013, p.4) concluyen, según las definiciones dadas por Piaget (1976), Ferrero (2003), Martínes (1996) y Huizinga (1968), que: “El juego es una actividad libre, que proporciona descanso, bajo ciertas reglas y que tiene un fin en sí mismo, acompañado de sentimientos de tensión y alegría de suma importancia en la vida de todo ser humano”. Se ve como éste es utilizado como un recurso didáctico ya que es muy importante en la asignatura de matemáticas y tiene una metodología muy activa.

Villabrille (2005) describe que los alumnos se motivan con aulas que les atraigan y sean recreativas, así se rompe la rutina buscando formas de alcanzar la solución con el uso del juego y se desarrollan ciertas habilidades. También se mejoran diferentes hábitos que hace que el alumnado prospere en la escuela y se estudian y aprenden algunos conceptos matemáticos. Por otro lado, se llega a tener una mejor autoestima y confianza en sí mismo y se favorece la inclusión de alumnos con algunas necesidades.

El motivo por el cual hay una menor utilización del juego y de los materiales manipulativos en las aulas son los profesores. Los docentes en general no se encuentran cómodos a la hora de utilizar los juegos como recurso por múltiples motivos, como pueden ser; alejarse de la metodología que ellos recibieron, la incomprendición del tema en los hogares, las leyes educativas, las dificultades encontradas en la evaluación, etc. (Pesquero & García, 1998). Señalan también que existen otros problemas como pueden ser el espacio, el ruido y la insuficiencia de materiales para todos los alumnos.

Otro recurso importante que hay que tener en cuenta cuando se habla de materiales manipulativos son las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En la actualidad se cuenta con un número muy elevado de material manipulativo que podemos encontrar y trabajar por medio de las TIC.

Según Marqués (2000) el uso de las TIC aporta las siguientes ventajas al proceso de enseñanza y aprendizaje:

- *Motivación*
- *Actividad intelectual continua*: mantiene activos a los alumnos y con mucha atención en el proceso.
- *Desarrollo de la iniciativa*: fomentan que los alumnos puedan experimentar con el ordenador.
- *Aprendizaje a partir del ensayo error*: la interacción que se produce

entre el alumno y el ordenador genera un proceso que les permite ser conscientes de sus errores a la misma vez que se producen, pudiendo así realizar su corrección en el mismo momento.

- *Individualización: es posible adaptarlo a los ritmos de aprendizaje y desarrollo de cada uno de los alumnos pudiendo utilizarse para algunas actividades de ampliación o de refuerzo cuando sea necesario.*
- *Contacto con las nuevas tecnologías:* con el uso de las TIC se pueden conocer las nuevas técnicas que se van desarrollando a diario.
- *Uso con alumnos con necesidades educativas especiales (ACNEE):* se puede utilizar con alumnos que presentan algunas necesidades especiales y tiene una limitación de comunicación y el acceso a la información.
- *Dinamicidad e interactividad:* con las nuevas tecnologías se pueden llevar a cabo situaciones que no son posibles en la realidad. Provocan acontecimientos de observación vivencial.
- *Medio de evaluación continua:* se pueden ir observando los progresos de los alumnos ya que se van almacenando las respuestas en todos los procedimientos y actividades.
- *Medio de aprendizaje eficiente:* los alumnos alcanzan con una mayor rapidez los objetivos.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que las nuevas tecnologías tienen también sus inconvenientes. Peña (2010, p.160), añade que existen algunas contraposiciones que se deben considerar a la hora de utilizar las TIC:

- *Rigidez en la estructura:* es importante prever los pasos que se van a ir dando en el aula y los programas deben dirigir el descubrimiento de los alumnos de manera progresiva y flexible.
- *Desconexión con los contenidos del aula:* se produce una gran desconexión entre lo que se trabaja en el aula TIC y lo que se ha expuesto anteriormente porque hasta ahora los programas no se utilizan de manera globalizada. Es deber del profesor realizar dicha conexión y la programación del aula.
- *Aprendizajes incompletos y poco profundos:* los procesos que se suelen utilizar son de rápida interacción y con unos materiales que no tienen buena calidad, por lo que es muy importante que los profesores comprueben la calidad y la extensión de los contenidos, y de esta forma

se pueda resaltar los aspectos que sean necesarios.

- *Desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo*: esto se debe a que los alumnos utilizan estrategias con las cuales se consiguen los objetivos finales pero no están vinculadas con el problema. Por lo tanto, es necesario que los alumnos sigan unas pautas y un orden a la hora de realizar una actividad.
- *Ansiedad*: que es generada por el exceso de motivación que provoca la adicción. Por consiguiente es necesario que los alumnos las utilicen de una manera responsable.
- *Aislamiento*: esto puede hacer que los niños tengan problemas con la sociabilidad cuando se les exige que se compartan las actividades con otros alumnos. El problema radica en el exceso de trabajo individual.
- *Cansancio visual y otros problemas físicos*: se pueden provocar algunas dolencias provocadas por permanecer demasiado tiempo frente al ordenador o al adoptar malas posturas

### 2.5.1. Tipos de materiales manipulativos

La finalidad de los materiales manipulativos con los que se trabaja depende de la clasificación que hacen Alsina, Burgués y Fortuny (1997) (citado por Peña, 2010) para la enseñanza de la geometría:

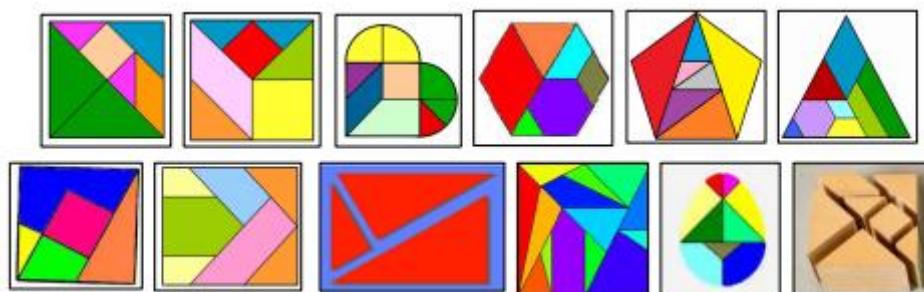
- Como modelo: tanto la utilización de polígonos como su construcción son una actividad interesante para el estudio de sus propiedades, por ejemplo.
- Para descubrir conceptos: con estos materiales se lleva al descubrimiento de nuevos conceptos.
- Para resolver problemas: el mecano o el tangram llevan a la resolución de problemas que puedes ser relevantes.
- Para demostraciones y comprobaciones: con algunos materiales se pueden demostrar algunos teoremas geométricos.

A continuación, se describen una serie de materiales manipulativos que se utilizarán como recursos en la propuesta de intervención.

### **Tangram:**

El tangram está formado por un número de piezas que resultan de dividir una figura plana, y dichas piezas se pueden acoplar de diferentes formas construyendo distintas representaciones geométricas (Peña, 2010).

Existen diferentes tipos de tangram, que corresponden con las distintas figuras planas que componen. La superficie de cada una de las piezas guarda una proporción respecto del cuadrado original. Además, existen piezas que tienen la misma superficie pero una forma diferente.

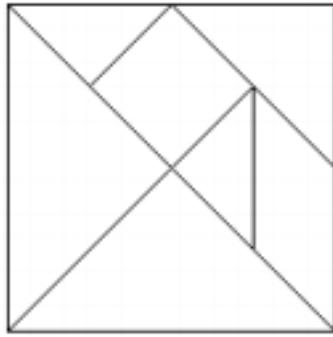


*Imagen 1: Tipos de tangram (Villarroel & Sgreccia, 2011, p.84)*

Según Peña (2010) con este material (imagen 1) se favorece la creatividad del alumno y resulta una herramienta muy útil en la enseñanza de la geometría para trabajar la aplicación intuitiva de los conceptos matemáticos y la visión espacial. Es posible trabajar muchos conceptos, como son la clasificación de polígonos y triángulos, perímetros y áreas y medida de longitudes y superficies, entre otros.

En esta propuesta el tangram que se va a trabajar es el tangram chino. Este es un juego de origen chino llamado “Chi Chiao Pan”, cuyo nombre significa “Juego de los siete elementos” o “tabla de la sabiduría”. Se desconoce quién lo inventó, así como el dónde y el cómo (Villarroel & Screckia, 2011).

Este rompecabezas consta de 7 piezas y es un juego que también fomenta el interés por la materia y el trabajo en grupo. Se denomina “juego de los siete elementos” o también llamado “juego de la sabiduría”. Las pizas son llamadas Tans y cada una de sus posibles composiciones Tangramas. Sus piezas son cinco triángulos de diferentes tamaños, un cuadrado, y un paralelogramo (Peña, 2010).



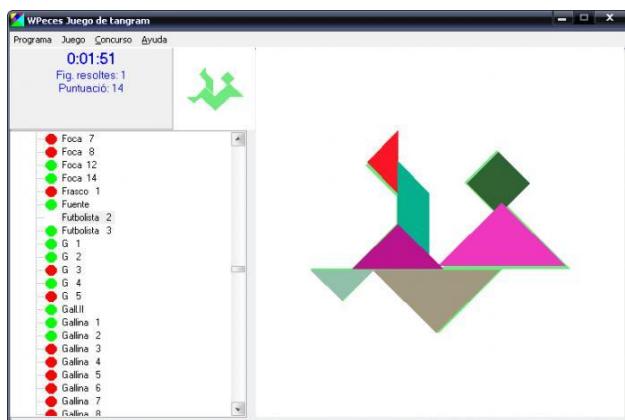
*Imagen 2: Tangram Chino.(Recuperado de  
<http://www.juegotangram.com.ar/>)*

Con este juego se pueden elaborar muchísimas figuras, aunque inicialmente se utilizaba para reproducir figuras de animales y algunas siluetas humanas.

A parte de los conceptos mencionados anteriormente, también se puede trabajar con el tangram chino (Martínez 2010):

- Pensamiento abstracto
- Técnicas de construcción geométrica
- Lógica
- Imaginación
- Estrategias para la resolución de problemas, etc.

A continuación se muestra el Programa Peces (imagen 3) con el cual se pueden realizar muchas figuras de tangram, del mismo modo que permite introducir algunas nuevas, siendo por lo tanto muy interesante para trabajar en el aula TIC.



*Imagen 3: Programa Peces (Recuperado de  
<https://peces.softonic.com/>).*

### **Geoplano:**

Según citan Cáceres y Barreto (2011, p.2) “El geoplano es un elemento didáctico que ayuda a introducir y afianzar gran parte de los conceptos de la geometría plana, al ser una herramienta concreta permite a los estudiantes obtener una mayor comprensión de diversos términos de esta materia”.

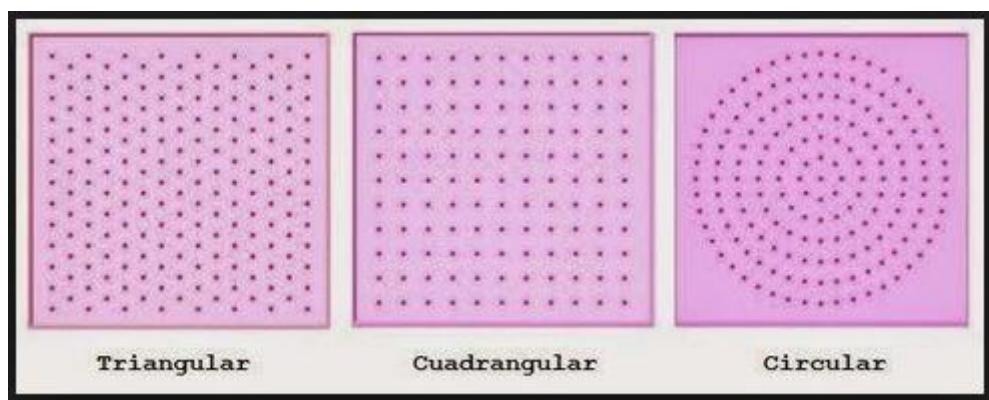
EL geoplano tiene como finalidad didáctica el introducir contenidos geométricos de forma manipulativa. En general algunos de los objetivos que se consiguen con el uso del geoplano son; representar la geometría de forma lúdica y atractiva, trabajar nociones topológicas básicas, desarrollar la noción espacial, profundizar en los conceptos de área y perímetro (Peña, 2010).

Hay varios tipos de geopolanos (imagen 4); el ortométrico, el isométrico y el circular (Cáceres & Barreto, 2011):

**2.1.- Geoplano ortométrico:** Con este tipo de geoplano se estudian conceptos como las áreas y perímetros, el segmento y las líneas poligonales.

**2.2.-Geoplano isométrico o triangular:** Se llega a su construcción mediante triángulos equiláteros y se utiliza para las tres dimensiones.

**2.3.- Geoplano circular:** Se utiliza para poder tener más claros los conceptos de diámetro, radio, cuerda, etc.

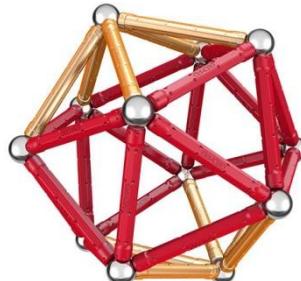


*Imagen 4: Tipos de geopolanos.* (Recuperado de <http://www.mamilatte.com/2017/02/geoplano-material-de-inspiracion.html>)

En la actualidad nos encontramos con una amplia variedad de aplicaciones informáticas para trabajar los geopolanos en el aula TIC, las cuales son gratuitas y se pueden manipular los geopolanos de una forma virtual.

### **Mecano magnético**

El mecano magnético se trata de un objeto que fue inventado por F. Homby, y que consta de una serie de ruedas, pasadores y piezas metálicas cuya finalidad didáctica es combinarlas de diferentes maneras para construir figuras geométricas. (Flores, Lupiáñez, Berenguer, Marín & Molina, 2011)



*Imagen 5: Mecano magnético.* (Recuperado de  
<https://www.juguetronica.com/juguetes-con-imanes>)

Según Prieto (2014) con este material manipulativo se pueden trabajar los siguientes conocimientos:

- Reconocimiento y distinción entre las líneas abiertas y cerradas.
- Reconocimiento de los tipos de ángulos.
- Construcción de polígonos.
- Conocimiento de la clasificación de los polígonos y de sus elementos.
- Transformación de unos polígonos en otros debido a la movilidad de sus lados.
- Composición y descomposición de figuras.

### **Poliminos**

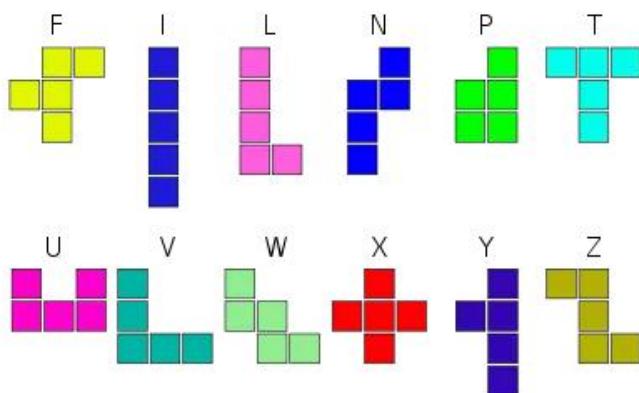
Según Prieto (2014) los poliminos son un juego muy interesante inventado en 1965 por Solomon W. Golomb, de la Universidad de Granada. Se compone de una serie de cuadrados iguales que tienen cada dos un lado en común. Pueden ser de diferentes tipos según el número de cuadrados:

- *Dominó*: 2 cuadrados.
- *Triminós*: 3 cuadrados.

- *Tetraminós*: 4 cuadrados. Ejemplo: El tetris
- *Pentominós*: 5 cuadrados.

Los políminos son un rompecabezas con el cual se pueden formar diferentes figuras. Con ellos es posible desarrollar habilidades para el cálculo de áreas y perímetros y de organización espacial en el plano, así como permite organizar actividades individuales y en grupo (Prieto, 2014)

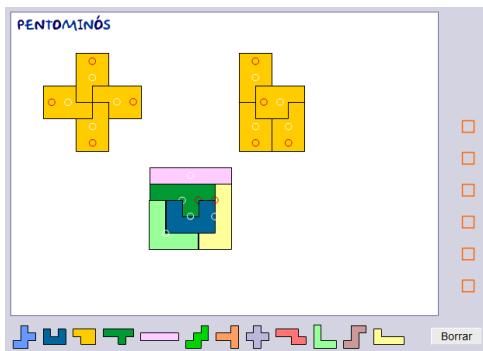
Los que más se emplean en la asignatura de matemáticas son los Pentominós (Ruiz, 2010). Se pueden utilizar para contar el número de cuadrados que lo componen o también como piezas de puzzle para construir 12 diseños iguales, considerando idénticas las rotaciones y simetrías. Existen doce diferentes, que se nombran con distintas letras del abecedario (Imagen 6).



*Imagen 6: Pentominós.* (Recuperado de <http://www.orientacionandujar.es/2013/05/10/pentominos-razonamiento-logico-y-percepcion-visual-2/>)

Con este recurso se pueden realizar formación de cuadrados y rectángulos así como conocer sus perímetros y áreas, movimientos y simetría, establecer semejanzas entre figuras, etc.

Para trabajar con este material en el aula TIC hay numerosas aplicaciones con las cuales se puede trabajar con cada uno de los doce pentominós. Es muy interesante porque existe la posibilidad de trasladar, girar, reflejar y borrar (Imagen 7 y 8).



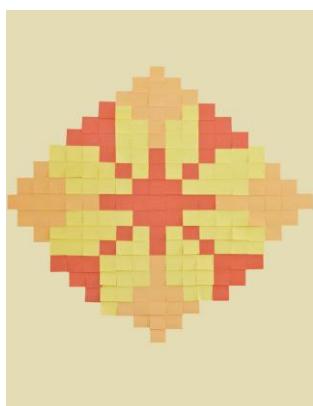
*Imagen 7: Ejemplo de Aplicación de pentaminós I. (García, s.f)*



*Imagen 8: Ejemplo de Aplicación de Pentaminós III. (Recuperado de <http://www.androidappsgame.net/com-tobogganstudio-primeradicals-androidtablet/es>)*

## Mosaicos

Ruiz (2010) describe un mosaico como el recubrimiento de un plano mediante figuras de tal forma que no exista un hueco entre ellas ni tampoco se solapen. Según este autor las piezas con las cuales se forma un mosaico se llaman teselas. Los mosaicos pueden ser regulares, semirregulares, no uniformes e irregulares.



Una forma de realizar mosaicos fácilmente y elaborar personalmente una mosaico, sería mediante pos-it (Imagen 9)

*Imagen 9: Mosaico.  
(Recuperado de <https://aprendiendomatematicas.com/mosaicos/>)*

Para trabajar con este material en el aula TIC sería importante prestar atención a dos aplicaciones en concreto que resultan muy interesantes.

La primera aplicación que corresponde con imagen 11 está diseñada para hacer mosaicos de forma rápida y fácil. Cuenta con tres pantallas diferentes en las que se pueden hacer infinidad de mosaicos, en las cuales hay varios modelos de mosaico. (García, s.f.)

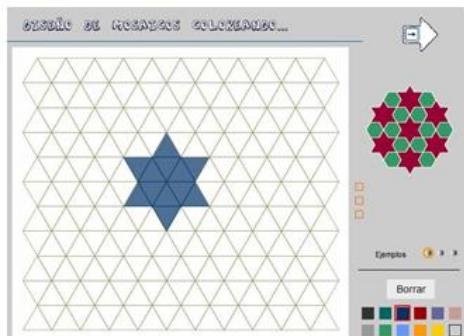


Imagen 10: Aplicación para Mosaicos I. (García, s.f)

La imagen 12 es una aplicación compuesta por teselas curvilíneas. Cuenta con seis teselas básicas diferentes. Las piezas se pueden rotar, desplazar y borrar. (García, s.f.)



Imagen 11: Aplicación para Mosaicos II. (García, s.f)

### **3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN: LA GEOMETRÍA MANIPULATIVA**

La propuesta que se elabora en el presente documento es una unidad didáctica que va enfocada a los alumnos de 1º de la ESO para la asignatura de Matemáticas, y más concretamente, en el bloque de geometría. Se proponen una serie de actividades con materiales manipulativos para favorecer el estudio de figuras planas (triángulo, cuadrado y figuras poligonales) y su clasificación, así como el cálculo de áreas y perímetros.

Estos recursos favorecen la enseñanza de dicho bloque y hacen que sea más atractivo para los alumnos y docentes.

#### ***3.1. Justificación***

El motivo por el cual se ha centrado la propuesta en el bloque de geometría es debido a que, cómo se ha descrito en el marco teórico, la geometría, lejos de ser una parte atractiva para los alumnos, presenta muchas dificultades en su enseñanza tanto para el alumnado como para el profesorado.

Como se ha comentado, las causas son varias: lo extenso del currículo, que queda relegada al final del curso o el poco interés o falta de recursos por parte de los docentes a la hora de buscar nuevas metodologías.

Algunos expertos como Pesquero y García (1998) han demostrado que con juegos interactivos y el uso de materiales manipulativos, la geometría puede ser una parte de las matemáticas que despierte el interés en los alumnos, con la visualización y la manipulación de objetos que facilitan su comprensión.

En este caso se centra sólo en unos contenidos específicos de la geometría para los cuales se elaboran una serie de actividades, con el objeto de facilitar el trabajo a los docentes, ya que el principal obstáculo que existe en las aulas para que no se apliquen materiales es el poco tiempo del que se dispone para la preparación de las clases.

Como se ha observado en los diferentes estudios analizados, los recursos que favorecen el desarrollo de los contenidos geométricos abarcan la manipulación de objetos, por lo tanto, en esta propuesta se utilizarán los materiales manipulativos

como recursos didácticos, también por medio del juego y en ocasiones utilizando las TIC.

## **3.2. Contextualización**

### **3.3.4 Contextualización del marco legislativo**

La asignatura de Matemáticas en el primer y en el segundo curso de la etapa de secundaria constituye una de las asignaturas denominadas troncales.

El trabajo de resolver problemas matemáticos así como la investigación para la realización de proyectos son muy importantes para el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumno en la asignatura de matemáticas. Esto se debe a que a partir de ello se desarrollan también otras competencias como lo son:

- El sentido de iniciativa y emprendimiento (SIEP), ya que es necesario ir haciendo revisiones y modificaciones continuas en los diferentes proyectos así como la resolución de problemas.
- La competencia digital (CD), para poder utilizar de una manera correcta la información y poder resolver adecuadamente los problemas realizando comprobaciones de la solución.
- La competencia en comunicación lingüística (CCL), a la hora de tener que realizar lecturas y tener que explicar los resultados que se han obtenido en los problemas
- La competencia social y cívica (CSC) ya que es necesario que se tenga una mentalidad abierta para poder abarcar y ver las diferentes soluciones.

Antes de mostrar estos contenidos es necesario conocer cuáles son las normas que rigen el currículo de matemáticas, tanto estatales como autonómicas, en este caso para el primer curso de secundaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

- A nivel estatal:

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, modificó el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, para definir el currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas

- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (Texto consolidado, 30-07-2016).
- A nivel autonómico de la comunidad autónoma de Andalucía:
  - Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA 28-06-2016).
  - Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado (BOJA 28-07-2016).

Una vez que se conocen las bases teóricas, es necesario conocer los contenidos que componen la asignatura de matemáticas en 1º de la ESO, los cuales están divididos en los siguientes 5 bloques:

1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas
2. Números y Álgebra
3. Geometría
4. Funciones
5. Estadística y probabilidad

A continuación se desarrolla el bloque de geometría en la asignatura de 1º de la ESO, obtenido de la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía:

- Elementos básicos de la geometría del plano.
- Relaciones y propiedades de figuras en el plano: paralelismo y perpendicularidad.
- Ángulos y sus relaciones.
- Construcciones geométricas sencillas: mediatrix, bisectriz. Propiedades.

- Figuras planas elementales: triángulo, cuadrado, figuras poligonales.
- Clasificación de triángulos y cuadriláteros.
- El triángulo cordobés: concepto y construcción.
- El rectángulo cordobés y sus aplicaciones en la arquitectura andaluza. Propiedades y relaciones.
- Medida y cálculo de ángulos de figuras planas.
- Cálculo de áreas y perímetros de figuras planas.
- Cálculo de áreas por descomposición en figuras simples.
- Circunferencia, círculo, arcos y sectores circulares.
- Uso de herramientas informáticas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.

### **3.2.1. Características del entorno**

El centro donde se desarrolla la propuesta se encuentra localizado en la Comunidad Autónoma de Andalucía, concretamente en la localidad de Pizarra, provincia de Málaga. Este instituto está ubicado en la zona norte, en la parte alta del pueblo, donde es posible visualizar gran parte de él desde éste.

En esta localidad también se encuentran otros centros educativos de primaria, servicios sociales, ambulatorio, etc.

En cuanto al nivel socio-cultural del pueblo, es medio. Debido al buen acceso que tiene este pueblo a la autovía y el poco tiempo que se tarda a la ciudad de Málaga, es una localidad que se ha convertido un poco en ciudad-dormitorio de Málaga, lo que hace que haya mucho movimiento laboral.

### **3.2.2. Características del centro**

La oferta educativa que se puede encontrar en este centro abarca desde 1º de la E.S.O hasta Bachillerato, incluyendo formación profesional básica (FP). En este instituto se cuenta con aproximadamente 800 alumnos. Hay cursos con que constan de tres líneas educativas y otros de cinco líneas. Es el único instituto de Educación Secundaria de la localidad y también acuden alumnos de otras localidades y pedanías cercanas.

Este centro consta de una entrada muy amplia, con un gran jardín en el cuál los alumnos de FP desarrollan parte de su actividad. A la derecha de los jardines se encuentra un aparcamiento, que sirve para los docentes que imparten clases en este centro.

Se divide en dos edificios, en el de la derecha se pueden encontrar la cafetería, las clases de Secundaria y la biblioteca. En el edificio de la izquierda se encuentran las clases donde se imparte el Bachiller, las aulas TIC, el gimnasio, la sala de profesores y un aula de música.

Por otro lado, el centro consta de 4 plantas y la planta baja está formada por el patio del centro en su totalidad, donde se pueden encontrar pistas deportivas, bancos para los alumnos, muchas zonas verdes y bastantes zonas de sombra para los días en los que hace mucho sol.

En cada una de las aulas el profesor dispone con una mesa y ordenador propios que están situados en la parte de delante de la clase a la derecha, entre la pizarra y las mesas de los alumnos. También se pueden encontrar en cada clase una pizarra digital y un proyector. Los alumnos cuentan con unos armarios en la parte trasera del aula donde pueden ir guardando los libros o materiales, así como abrigos u otras pertenencias personales.

### **3.3.3. Características del alumnado**

Como se ha comentado anteriormente, en este centro hay una gran variedad de alumnos, ya que hay una incorporación de alumnos de otras localidades, lo cual favorece la aparición de conflictos y algunas dificultades debido a la falta de relaciones entre ellos

El aula en la que se plantea la unidad didáctica consta de 25 alumnos, 18 chicas y 7 chicos. En general, es una clase con un buen comportamiento, aunque existe un grupo minoritario que tiene una actitud de desinterés por la asignatura y a veces interrumpen las clases con su comportamiento. Sin embargo, hay un grupo mayoritario que tiene muy buen comportamiento y trabaja muy bien, muestran mucho interés y hacen que las clases sean muy amenas e interesantes. Este grupo no se ve influido por el resto de compañeros con mal comportamiento e incluso en varias ocasiones los incluyen en los trabajos y consiguen contagiar el ambiente de colaboración a éstos.

Las dificultades que aparecen con este bloque son diferentes a los problemas que tienen los alumnos con el Álgebra. Mientras que en el Álgebra los alumnos tenían dificultad en cuanto a lo novedosos que eran los contenidos, en la geometría no ocurre esto, ya que vienen trabajando este bloque desde 6º de primaria. Sin embargo es la dificultad de los contenidos y el nivel de abstracción lo que lleva a que los alumnos les resulten muy complicados no sólo en este curso sino en toda la ESO.

Estas dificultades están enfocadas a la percepción visual de los alumnos, ya que este bloque se ve de una forma muy rígida en cuanto a conceptos y no se utilizan las habilidades viso-espaciales, las cuales son de mucha ayuda para poder alcanzar conceptos matemáticos satisfactorios.

En la propuesta de intervención desarrollada en este documento para trabajar la geometría en 1º de la ESO se utilizan materiales manipulativos con la finalidad de introducir y consolidar los conceptos

### **3.3. Objetivos didácticos**

Los objetivos del curso están recogidos en el currículum oficial de acuerdo con el art.11 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. En este caso se descomponen los objetivos curriculares en varios objetivos didácticos, que son los que se trabajarán en esta propuesta:

1. Utilizar materiales manipulativos para los conceptos de geometría
2. Dar nociones básicas de geometría a los alumnos
3. Conocer diferentes materiales que sean manipulables para los alumnos.
4. Utilizar estos materiales de tal forma que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría
5. Utilizar figuras para su clasificación y manipulación.
6. Utilizar la deducción para predecir el resultado de la combinación de diferentes figuras.
7. Utilizar la percepción espacial para el estudio de diferentes conceptos.
8. Introducir a los alumnos en el uso de la geometría en la vida cotidiana.
9. Incentivar el espíritu emprendedor de los alumnos y la motivación con los diferentes recursos y los distintos problemas que se plantean.

### **3.4. Competencias clave**

Las competencias clave “son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo” (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, p.170). En esta unidad didáctica se van a trabajar las siguientes competencias clave (Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía):

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología CMCT. Ser capaz de utilizar los conceptos relativos a los polígonos y demás figuras planas en distintos contextos: analizar, describir, clasificar e interpretar las formas de los objetos que nos rodean. Detectar regularidades en los elementos y en la posición de los objetos de las figuras geométricas.
- Competencia en comunicación lingüística CCL. Se debe utilizar el lenguaje específico de geometría y sumarlo al lenguaje utilizado normalmente
- Competencia para aprender a aprender CPAA. Para llegar al aprendizaje de nuevos conceptos es necesario que se representen las figuras y se manipulen.
- Competencias sociales y cívicas CSC. Para poder llegar a resolver los problemas de una manera satisfactoria es necesario la correcta interacción con los demás compañeros.
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor SIE. Para poder realizar un buen trabajo es necesario que se tome el mando del problema y se lleven a cabo decisiones.
- Conciencia y expresiones culturales CEC. Se desarrollará la capacidad de los alumnos de reconocer y apreciar las diferentes figuras que nos encontramos en nuestra vida diaria.
- Competencia digital CD. Se necesita que se realice un uso apropiado de las nuevas tecnologías para utilizar las aplicaciones propuestas en las actividades.

### **3.5. Contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje y competencias clave.**

Los contenidos mínimos de matemáticas para 1º de E.S.O. están recogidos en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, y Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se dividen por bloques y son los siguientes:

- Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.
- Bloque 2. Números y Álgebra.
- Bloque 3. Geometría
- Bloque 4. Funciones
- Bloque 5. Estadística y Probabilidad.

Tabla 1: *Contenidos y criterios de evaluación*

CONTENIDOS (CURRÍCULO)	CONTENIDOS DE LA UNIDAD	CRITERIOS DE EVALUACIÓN CURRICULARES
<b>Bloque 1. :</b> Procesos, métodos y actitudes en matemáticas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planificación del proceso de resolución de problemas.</li><li>• Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades</li><li>• Utilización de los medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje</li></ul>	<p>B1-1. Expresar verbalmente, de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema.</p> <p>B1-2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.</p> <p>B1-8. Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.</p> <p>B1-11. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas.</p>

CONTENIDOS (CURRÍCULO)	CONTENIDOS DE LA UNIDAD	CRITERIOS DE EVALUACIÓN CURRICULARES
<b>Bloque 3. :</b> Geometría	<ul style="list-style-type: none"> <li>Figuras planas elementales: triángulo, cuadrado, figuras poligonales.</li> <li>Clasificación de triángulos y cuadriláteros</li> <li>Cálculo de áreas y perímetros de figuras planas.</li> <li>Uso de herramientas informáticas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.</li> </ul>	<p>B3-1. Reconocer y describir figuras planas, sus elementos y propiedades características para clasificarlas, identificar situaciones, describir el contexto físico, y abordar problemas de la vida cotidiana.</p> <p>B3-2. Utilizar estrategias, herramientas tecnológicas y técnicas simples de la geometría analítica plana para la resolución de problemas de perímetros, áreas y ángulos de figuras planas. Utilizando el lenguaje matemático adecuado expresar el procedimiento seguido en la resolución.</p> <p>B3-6. Resolver problemas que conlleven el cálculo de longitudes y superficies del mundo físico.</p>

Fuente: elaboración propia

En esta unidad se van a trabajar los que se presentan en la tabla 1. Estos contenidos curriculares se han dividido en contenidos a tratar en esta unidad, con sus criterios de evaluación correspondientes.

Posteriormente, se relacionan los criterios de evaluación presentados en la tabla anterior con los estándares de aprendizaje, y se indican las competencias básicas que se trabajan en cada uno de ellos (tabla 2).

Tabla 2: *Criterios, Estándares de aprendizaje y Competencias Clave*

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	Comp. Clave
B1-1. Expresar verbalmente, de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema.	B1-1.1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.	CL CMCT CPAA CSC
B1-2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.	B1-2.1. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).	CL CMCT CPAA CSC
	B1-2.4. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas.	

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	Comp. Clave
B1-8. Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático	B1-8.1. Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada.	CL CMCT CPAA CSC
	B1-8.2. Distingue entre problemas y ejercicios y adopta la actitud adecuada para cada caso.	
B1-11. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas.	B1-11.1. Selecciona herramientas tecnológicas adecuadas y las utiliza para la realización para ver simulaciones que les ayude para afianzar los contenidos	CMCT CPAA CD
B3-1. Reconocer y describir figuras planas, sus elementos y propiedades características para clasificarlas, identificar situaciones, describir el contexto físico, y abordar problemas de la vida cotidiana.	B3-1.1. Reconoce figuras planas representadas.	CL, CMCT, CPAA, CSC, CEC.
	B3-1.2. Clasifica las figuras con respecto a sus elementos y propiedades.	
	B3-1.3. Aborda sin dificultad problemas de la vida cotidiana.	
B3-2. Utilizar estrategias, herramientas tecnológicas y técnicas simples de la geometría analítica plana para la resolución de problemas de perímetros, áreas y ángulos de figuras planas. Utilizando el lenguaje matemático adecuado expresar el procedimiento seguido en la resolución.	B1-2.1. Utiliza estrategias y técnicas simples para calcular áreas de figuras planas.	CCL CMCT CD SIEP
	B3-2.2. Utiliza herramientas tecnológicas para el cálculo de áreas de figuras.	
	B3-2.3. Utiliza el lenguaje matemático adecuado para expresar la el procedimiento seguido.	
B3-6. Resolver problemas que conlleven el cálculo de longitudes y superficies del mundo físico.	B3-6.1. Resuelve problemas que conllevan el cálculo de superficies	CMCT CSC CEC

### **3.6. Metodología**

En cuanto a la metodología empleada en esta unidad didáctica se orientará a los estudiantes a través de actividades con materiales manipulativos, así como juegos interactivos, para que realicen la construcción del concepto y conciban la importancia de los contenidos que se imparten.

Se les aplicará actividades nuevas con relación al contexto estudiantil para motivarlos al pensamiento, desarrollo cognitivo y a la motivación por las matemáticas. Del mismo modo, se intentará potenciar la autonomía del alumnado en la toma de decisiones, el aprendizaje autónomo y sobre todo, el trabajo en grupo para poder aplicar lo aprendido a nuevas situaciones posteriores.

El rol que se tomará como docente será un papel de orientador, de facilitador o guía, para que de esta manera los estudiantes sean los verdaderos conductores o forjadores de su propio aprendizaje.

En el desarrollo de las diferentes actividades se tomará en cuenta la diversidad que puede existir en el aula en cuanto a las necesidades que presenta cada alumno y la inclusión de estos alumnos. Por lo tanto en algunas ocasiones será necesario repetir algunas explicaciones o dedicar algún periodo de tiempo más largo para algunos conceptos. Cómo se ha comentado anteriormente, no será necesario adaptar las actividades ya que en esta asignatura no hay ningún alumno con necesidades educativas especiales.

Por lo tanto la metodología que se utilizará será la siguiente:

- En primer lugar, antes de abordar los nuevos conceptos, se propondrá a los alumnos que resuelvan alguna actividad de introducción y repaso de lo visto anteriormente, lo que servirá para diferenciar al alumnado que presenta mayores dificultades y así poder atenderles durante el resto de la unidad según sus necesidades particulares.
- Se explicarán los contenidos teóricos.
- Se completará la exposición teórica con actividades en las que se utilizan materiales manipulativos, para así lograr un aprendizaje significativo a través de la visualización y la representación de las figuras geométricas.

La distribución de la clase será variada. En algunos momentos se trabajará de manera individual, sobre todo cuando realizan definiciones de conceptos y contenidos más memorísticos. Sin embargo, la mayoría del tiempo se trabajará en grupos colaborativos, intentando que sean lo más heterogéneos posibles. La

utilización de estos grupos se debe a que está demostrado que favorece la inclusión de algunos alumnos que han perdido el interés, así como el trabajo en equipo y la competitividad sana, despertando el interés en los niños y favoreciendo el aprendizaje significativo. Estos grupos se utilizarán en mayor medida cuando se realicen las actividades que se proponen en esta propuesta y se irán rotando y cambiando, para que el docente pueda visualizar cómo trabajan mejor los alumnos, y así poder decidir una organización más permanente para lo que queda del curso.

### **3.7. Actividades**

A continuación se exponen las actividades diseñadas para trabajar los diferentes contenidos de geometría.

#### **Actividad 1:** Utilización de palillos de dientes para construir formas.

- Contenidos que se trabajan:
  - Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades
  - Figuras planas elementales: triángulo, cuadrado, figuras poligonales.
- Competencias: En esta actividad se trabajan las competencias CMCT, CCL, CPAA, CSC y SIE,
- Recursos: Se utilizarán un gran número de palillos, cartulinas, una barra de pegamento, el cuaderno de clase y lápiz.
- Temporalización: 1 sesión de 1 hora de la asignatura de matemáticas.
- Procedimiento Con palillos cada alumno en su mesa realizará figuras y así se trabajarán conceptos geométricos como el triángulo, el cuadrado...

La profesora facilitará las figuras que se tienen que realizar, así como la cartulina necesaria y el pegamento

Inicialmente se trabajará, en grupos de alumnos formados por la profesora, con 12 palillos y tendrán que realizar cada una de las siguientes figuras:

- Un cuadrado
- Un rectángulo
- Un triángulo de tres lados iguales
- Un triángulo con solo dos lados iguales
- Un triángulo con tres lados desiguales

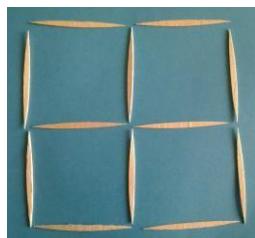
- Un rombo
- Una estrella de seis puntas.

Posteriormente, para los 6 ejercicios siguientes, aunque también se realicen las figuras en grupo, cada alumno deberá escribir cómo ha logrado la figura en su cuaderno individualmente.

Los seis ejercicios a realizar son los siguientes:

#### Ejercicio 1:

Organizar los palillos como se indica en la figura

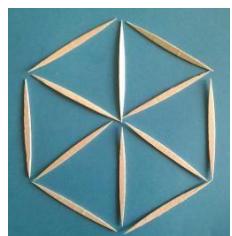


Realizar un solo cuadrado retirando 4 palillos y dos cuadrados iguales retirando 4 palillos también.

*Imagen 12: Palillos I*

#### Ejercicio 2:

Organizar los palillos como se indica en la figura



Retirando tres palillos realizar tres rombos y moviendo 6 realizar 3 rombos.

*Imagen 13: Palillos II*

#### Ejercicio 3:

Organizar los palillos como se indica en la figura

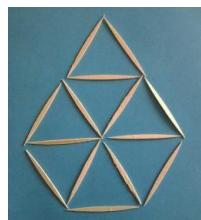


Realiza dos cuadrados y dos rectángulos solo moviendo dos palillos. Realizar 3 rectángulos moviendo 2 palillos también.

*Imagen 14: Palillos III*

Ejercicio 4:

Organizar los palillos como se indica en la figura

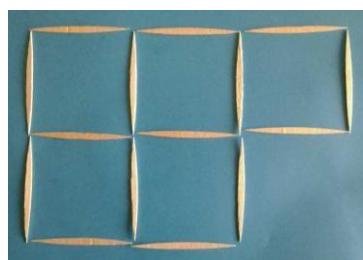


Realiza 2 triángulos quitando cinco palillos y quitando cuatro palillos realiza 3.

*Imagen 15: Palillos IV*

Ejercicio 5:

Organizar los palillos como se indica en la figura



Dejar 3 cuadrados quitando tres palillos y quitando 3 palillos también dejar 4 cuadrados.

*Imagen 16: Palillos V*

Ejercicio 6:

Organizar los palillos como se indica en la figura



Realiza 2 cuadrados únicamente moviendo 2 palillos y moviendo 4 realiza tres cuadrados.

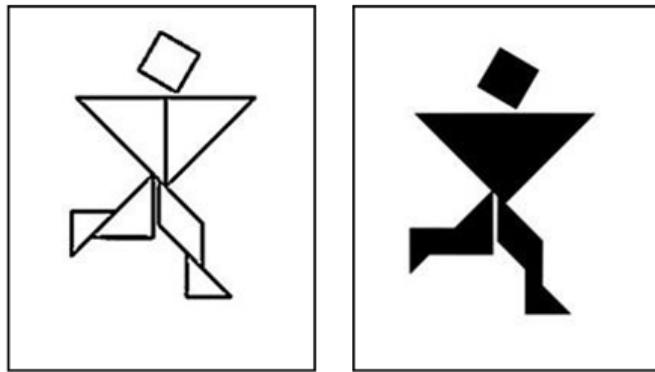
*Imagen 17: Palillos VI*

## Actividad 2: Tangram chino

- Contenidos que se trabajan:

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades.
- Figuras planas elementales: triángulo, cuadrado, figuras poligonales.
- Clasificación de triángulos y cuadriláteros

- Competencias: En esta actividad se trabajan las competencias CMCT, CCL, CPAA, CSC, SIE y CEC
- Recursos: Se necesitan dos cartulinas de 20 x 20 cm, folios blancos, el cuaderno de cada alumno, hoja impresa con las figuras a realizar, cartulinas de tamaño grande, regla, tijeras y lápiz.
- Temporalización: 1 sesión de 1/2 hora de la asignatura de matemáticas.
- Procedimiento: En primer lugar, para poder realizar esta actividad, se necesita que cada alumno elabore su propio tangram chino. Para ello, la profesora en el proyector pondrá una imagen que corresponde con el cuadrado de cartulina que tienen los alumnos. Se irán llevando a cabo los pasos que la profesora vaya explicando para realizar las figuras y se generará un debate de las figuras que se van formando. De esta forma se repasan y clarifican conceptos de la asignatura. La realización del tangram se puede encontrar en el Anexo 1.
- Una vez que se ha realizado cada alumno su propio tangram, se trabajarán las siguientes actividades:
  - Se llevará a cabo una clasificación de todas las figuras del tangram en cuanto a los ángulos que las forman y el número de lados. Esta actividad se realizará en grupos de 3 o 4 personas como máximo.
  - Se realizará la construcción en individual de algunos polígonos con las diferentes piezas plasmando cada resultado en su cuaderno de clase:
    - Haz cuadrados con 2 piezas, con tres piezas y con cuatro piezas.
    - Realiza con 3 triángulos un rectángulo.
    - Construye un polígono de 4 lados utilizando todas las figuras del tangram.
    - Con dos piezas del tangram realiza un triángulo y luego con tres.
  - Con la ayuda de una hoja impresa que la profesora entregará a todos los alumnos (Anexo 2), éstos organizados en parejas, construirán varias figuras. Las primeras figuras además incluirán una figura con el contorno para facilitar su identificación, como la primera figura que aparece en la imagen 19. Posteriormente, este tipo de figuras desaparecerán mostrándolas sólo rellenas en negro, como se muestra en la segunda figura de la imagen 19.



*Imagen 18: Figura del tangram chino con y sin contorno.* (Extraída de [http://1.bp.blogspot.com/-27aotkTJpuM/UXgQ68KqJ4I/AAAAAAAIDY/lPEK\\_QFH44k/s1600/souvenirs-infantiles-tangram-imantado-juego-super-original\\_MLA-F-3036637176\\_082012.jpg](http://1.bp.blogspot.com/-27aotkTJpuM/UXgQ68KqJ4I/AAAAAAAIDY/lPEK_QFH44k/s1600/souvenirs-infantiles-tangram-imantado-juego-super-original_MLA-F-3036637176_082012.jpg))

- Como ejercicio final, las mismas parejas que han realizado las figuras anteriores inventarán figuras nuevas que plasmarán en una cartulina y se expondrán para todo el grupo clase.

### **Actividad 3:** Figuras con el geoplano.

- Contenidos que se trabajan:
  - Planificación del proceso de resolución de problemas.
  - Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades.
  - Figuras planas elementales: triángulo, cuadrado, figuras poligonales.
  - Clasificación de triángulos y cuadriláteros
- Competencias: En esta actividad se trabajan las competencias CMCT, CCL, CPAA, CSC y SIE
- Recursos: Se utilizará un geoplano que será facilitado por la profesora, así como gomas elásticas, pizarra, regla, cuaderno de cada alumno y lápiz.
- Temporalización: 1 sesión de 1 hora de la asignatura de matemáticas.
- Procedimiento: Para poder realizar esta actividad los alumnos se dispondrán en grupos de 3 personas con el geoplano facilitado por la profesora y las gomas que se han traído de casa, y realizarán las siguientes actividades:
  - Realizar formas geométricas como lo son el cuadrado, rectángulo, rombo, triángulo, etc.

- Posteriormente en cada grupo se inventarán figuras y un representante del grupo las expondrá para que las realicen el resto de la clase
- Cada grupo realizará un total de 6 triángulos diferentes de libre elección en su geoplano, y llevará a cabo una clasificación de éstos en cuanto a sus ángulos y lados, dejándolos plasmados en una tabla (tabla 3) como la que se muestra a continuación.

Tabla 3: *Triángulos según sus lados y ángulos*

Lados	Ángulos

Fuente: elaboración propia

- Cuando ya hayan obtenido los triángulos en el geoplano, cada alumno individualmente los dibujará en la hoja facilitada por la profesora (Anexo 3), como la que se muestra en la siguiente imagen (Imagen 20).

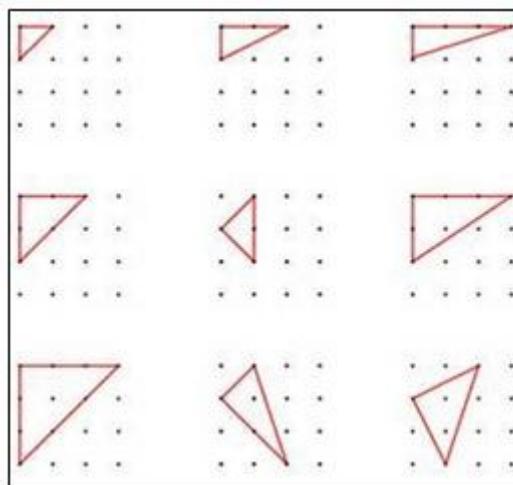


Imagen 19: Ejemplos de dibujos de triángulos (Recuperado de <http://cifrasyteclas.com/feliz-2015-numero-de-triangulos-rectangulos-y-ano-con-blue-moon/>).

- Para finalizar, cada grupo se inventará tres figuras que se puedan realizar con el geoplano y realizando un sorteo que pasarán a otros grupos y una vez que cada uno dispone de 3 figuras para realizar tendrán que representarlas en el geoplano. Esta actividad se expondrá al finalizar la clase en la pizarra.

## **Actividad 4:** Mecano

- Contenidos que se trabajan:
  - Planificación del proceso de resolución de problemas.
  - Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades.
  - Figuras planas elementales: triángulo, cuadrado, figuras poligonales.
  - Clasificación de triángulos y cuadriláteros
- Competencias: En esta actividad se trabajan las competencias CMCT, CCL, CPAA, CSC, SIE y CEC
- Recursos: Se utilizarán mecanos facilitados por el centro, el cuaderno de cada alumno, lápiz y goma.
- Temporalización: 1 sesión de 1 hora de la asignatura de matemáticas.
- Procedimiento: Para realizar esta actividad los alumnos se dispondrán en parejas y cada pareja tendrá un mecano con el cuál realizarán los siguientes ejercicios:
  - En primer lugar los alumnos crearán distintos tipos de rectas con el mecano y se visualizarán los ángulos que se forman entre ellas, pudiendo comprobar cómo varían los ángulos si se añaden o quitan varillas al mecano. Todo lo que vayan observando lo deberán escribir en el cuaderno de clase.
  - Posteriormente, las parejas formarán figuras geométricas con el mecano, triángulos, cuadrados, rectángulos, etc. Cada alumno individualmente realizará una clasificación de las figuras según sus ángulos y lados. También se les pedirá que realicen las mismas figuras pero con mayor o menor número de varillas.
  - Finalmente se les pedirá a cada pareja que realicen dos objetos cotidianos con el mecano y se irán exponiendo todos al finalizar la clase frente al resto de compañeros.

Seguidamente se proponen una serie de actividades en el aula de informática:

La clase se dividirá en grupos de tres y cada alumno contará con un ordenador portátil.

## Actividad 5: Tangram interactivo.

- Contenidos que se trabajan:
  - Planificación del proceso de resolución de problemas.-
  - Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades.
  - Figuras planas elementales: triángulo, cuadrado, figuras poligonales.
  - Clasificación de triángulos y cuadriláteros.
  - Cálculo de áreas y perímetros de figuras planas.
  - Utilización de los medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje.
  - Uso de herramientas informáticas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.
- Competencias: En esta actividad se trabajan las competencias CMCT, CCL, CPAA, CSC, SIE y CD
- Recursos: Cada grupo dispondrá de un ordenador portátil o tablet.
- Temporalización: 1 sesión de 1 hora de la asignatura de matemáticas para las 3 actividades interactivas.
- Procedimiento: Esta actividad consta de analizar las piezas del tangram, tanto del tangram chino como del de 6 piezas y el de 8 piezas.
  - Cada grupo elegirá un tipo de tangram e irá representando las distintas piezas en el geoplano interactivo.

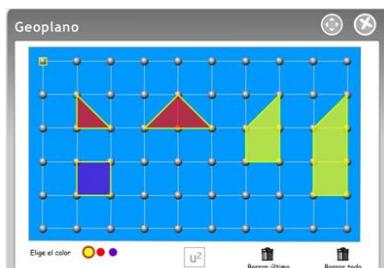


Imagen 21: Piezas del tangram de 8 piezas. (Recuperado de <http://isabelpgarcia.blogspot.com/2013/04/geoplano.html>)

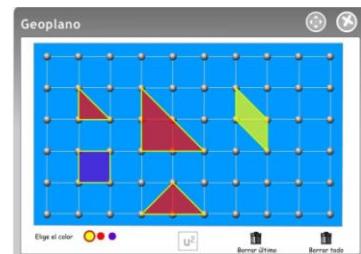


Imagen 20: Piezas del tangram de 6 piezas y del tangram chino. (Recuperado de <http://isabelpgarcia.blogspot.com/2013/04/geoplano.html>)

- Seguidamente cada grupo expone al resto de la clase las piezas que han elegido y si algunos de los grupos no tienen las piezas que se han mostrado, deberán representarlas en su geoplano interactivo. Una vez que

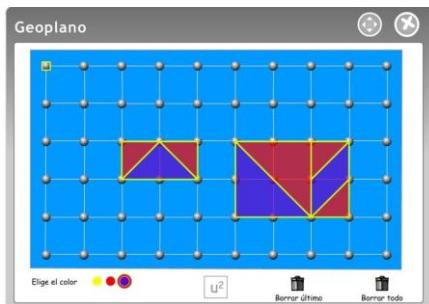
todos los grupos tienen todas las piezas representadas se realizará una clasificación en cuenta a sus ángulos y sus lados.

- Despues tienen que calcular el área y perímetro de todas las piezas

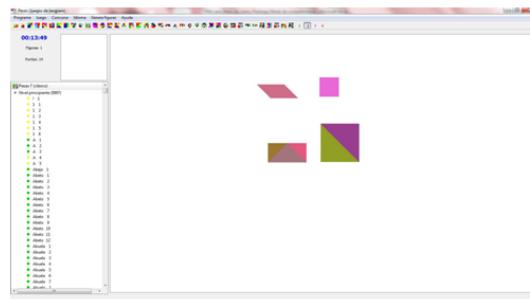
## **Actividad 6:** Polígonos con piezas del tangram

- Contenidos que se trabajan:
  - Planificación del proceso de resolución de problemas.
  - Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades
  - Figuras planas elementales: triángulo, cuadrado, figuras poligonales.
  - Cálculo de áreas y perímetros de figuras planas.
  - Utilización de los medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje.
  - Uso de herramientas informáticas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.
- Competencias: En esta actividad se trabajan las competencias CMCT, CCL, CPAA, CSC, SIE y CD
- Recursos: Cada grupo dispondrá de un ordenador portátil o tablet.
- Temporalización: 1 sesión de 1 hora de la asignatura de matemáticas para las 3 actividades interactivas.
- Procedimiento: Una vez que ya se han analizado cuáles son las piezas de los diferentes tangram y se sabe cuál es la semejanza que hay entre sus áreas se puede llegar a construir algunos polígonos con el tangram chino. De forma individual cada alguno tendrá que ir formando rectángulos y triángulos con las piezas del tangram y después las tendrá que formar en el geoplano interactivo. Posteriormente se los enseñará a los demás miembros del grupo y estos lo representarán en sus geoplanos, en el caso de que no coincidan con las suyas.

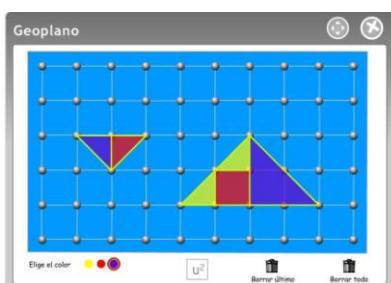
Finalmente, se calcularán las áreas de cada una de las figuras tomando como unidad el triangulo más pequeño



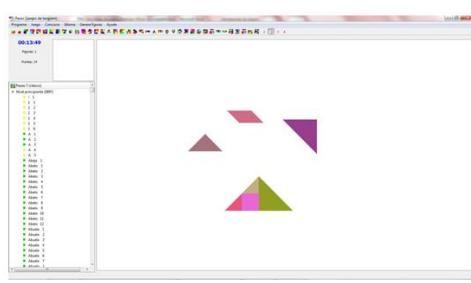
*Imagen 23: Rectángulos (Recuperado de <http://isabelpgarcia.blogspot.com/2013/04/geoplano.html>)*



*Imagen 22: Rectángulos utilizando dos y tres piezas (Recuperado de <https://peces.softonic.com/>).*



*Imagen 24: Rectángulos (Recuperado de <http://isabelpgarcia.blogspot.com/2013/04/geoplano.html>)*

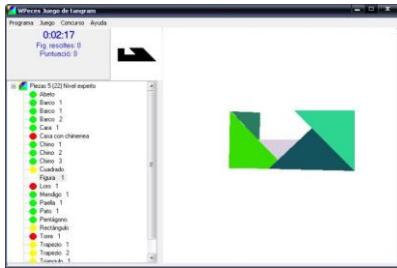


*Imagen 25: Rectángulos (Recuperado de <https://peces.softonic.com/>)*

## **Actividad 7:** Figuras aleatorias interactivas

- Contenidos que se trabajan:
  - Planificación del proceso de resolución de problemas.
  - Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades
  - Figuras planas elementales: triángulo, cuadrado, figuras poligonales.
  - Utilización de los medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje
  - Uso de herramientas informáticas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.
- Competencias: En esta actividad se trabajan las competencias CMCT, CCL, CPAA, CSC, SIE, y CD.
- Recursos: Cada grupo dispondrá de un ordenador portátil o tablet.
- Temporalización: 1 sesión de 1 hora de la asignatura de matemáticas para las 3 actividades interactivas.

- Procedimiento: Para finalizar con la sesión interactiva cada grupo utilizará el tangram que ha elegido en la actividad anterior y llevará a cabo una figura aleatoria e inventada por todos los miembros en el programa Peces. Finalmente se expondrá al resto de compañeros y se explicará el motivo de la elección



*Imagen 24: Ejemplo de figura aleatoria (Recuperado de <https://peces.softonic.com/>)*

### **3.8. Recursos**

### Materiales:

Dentro de cada una de las actividades se han ido especificando los recursos materiales que se han utilizado en cada caso.

A modo de resumen se puede decir que se han utilizado palillos, cartulinas, folios, lápiz, barra de pegamento, tijeras, regla, goma, mecanos y ordenador portátil o tablets.

También es necesaria una sala de informática y acceso a internet.

Los ordenadores estarán dotados de los softwares necesarios como, geoplano interactivo y Programa Peces.

### Humanos:

Para la realización de las actividades se contará con la ayuda de la profesora en todo momento para guiar a los alumnos y resolver cualquier tipo de duda que pueda surgir

### **3.9. Temporalización**

Las actividades diseñadas en esta propuesta de intervención se van a llevar a cabo en el tercer trimestre del curso. Los contenidos con los que se trabajan en estas actividades se desarrollan en las tres primeras semanas de abril.

Esta clase tiene la asignatura de matemáticas 4 veces por semana, por lo que en algunas de estas sesiones se trabajará con los materiales que se proponen. Se reservará un número de clases para utilizarlos, con el fin de afianzar conceptos y facilitar la comprensión de la parte de geometría que se está trabajando.

A modo de resumen en este mes se harán las siguientes actividades: En la primera semana se realizará una actividad con palillos y otra con un tangram, en la segunda semana los alumnos interactuarán con el mecano magnético y el geoplano. Finalmente en la tercera semana se reservará una sesión de clase para realizar tres actividades interactivas

Tabla 4: *Cronograma*

Abril 2017				
3	4 Actividad 1	5	6	7 Actividad 2
10	11 Actividad 3	12	13	14 Actividad 4
17	18	19	20	21 Actividad 5,6 y 7
24	25	26	27	28

Fuente: elaboración propia

### **3.10. Procedimientos de evaluación**

Este proceso de evaluación no sólo se lleva a cabo para evaluar el trabajo de los alumnos, sino que también se evaluará el trabajo del profesor, así como la propuesta de intervención realizada.

#### **Evaluación del trabajo de los alumnos**

Para poder realizar una correcta evaluación del alumnado, ésta se llevará a cabo con los criterios de evaluación que aparecen en la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y que están reflejados en la tabla 1, que son los siguientes:

B1-1. Expresar verbalmente, de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema.

B1-2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.

B1-8. Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.

B1-11. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas

B3-1. Reconocer y describir figuras planas, sus elementos y propiedades características para clasificarlas, identificar situaciones, describir el contexto físico, y abordar problemas de la vida cotidiana.

B3-2. Utilizar estrategias, herramientas tecnológicas y técnicas simples de la geometría analítica plana para la resolución de problemas de perímetros, áreas y ángulos de figuras planas. Utilizando el lenguaje matemático adecuado expresar el procedimiento seguido en la resolución.

B3-6. Resolver problemas que conlleven el cálculo de longitudes y superficies del mundo físico.

Es importante resaltar que existen diferentes momentos en la evaluación de los alumnos:

- Evaluación inicial

Para poder saber el nivel que tienen los alumnos, es muy importante que se haga un estudio inicial de los conceptos de los que se parte. Para ello se realiza un cuestionario que permite al profesorado conocer el nivel conceptual del alumnado. De esta forma es posible ajustarse a las necesidades del alumnado y facilitar su inclusión. Se puede encontrar este cuestionario en el Anexo 4.

- Evaluación continua.

Se realizará una evaluación continua de las actividades que se vayan realizando, con el fin de poder ir observando el éxito de las mismas. Se utilizarán diferentes instrumentos de evaluación para ello:

- En primer lugar se evalúan cada una de las actividades. Así se puede obtener idea de los trabajos realizados individualmente y en grupo. No sólo se evaluará las actividades finales, sino que se irá evaluando el cuaderno para tener una valoración continua del proceso. (Anexo 5)
- En segundo lugar se ha creado una rúbrica de observación y así se puede ir viendo el proceso y la evolución de cada alumno (Anexo 6)
- Evaluación sumativa:

Se obtiene una nota final con un proceso continuo y teniendo en cuenta las rúbricas de cada una de las actividades y la rúbrica de observación que se presentan (Anexo 5 y 6).

Deben ser lo más variadas posibles, para que tengan una mayor fiabilidad.

- *Controles periódicos:* se realizará un examen, al terminar cada una de las unidades del bloque geometría.
- *Pruebas de bloque:* al terminar el bloque temático geometría, se realizará una prueba objetiva que englobe toda la materia del bloque.

La calificación indicada será la siguiente:

- 60 % de las calificaciones obtenidas en las pruebas individuales escritas.
- 30 % del trabajo diario del alumno (libreta de clase, trabajos realizados, atención y participación en clase, comportamiento etc.)
- 20 % Preguntas de clase, resolución de problemas en clase.

### ***3.11. Evaluación de la propuesta***

Es necesario realizar una evaluación de la práctica docente y de la unidad que se ha llevado a cabo. Sólo de esta forma es posible observar los aspectos que necesitan un cambio y cuáles han resultado satisfactorios. Por lo tanto, es necesario revisar los objetivos, los contenidos, los métodos utilizados, las diferentes actividades, los recursos (tanto materiales, como de tiempo y espacio), los criterios para la evaluación y la actitud del profesorado. Los cuestionarios que se realizarán para valorar esta unidad se pueden encontrar el Anexo 7 de este informe.

Además de la evaluación de la unidad propuesta en sí, también es necesario que se realice una evaluación del profesor. Para realizar esta evaluación se tendrá en cuenta la valoración de los alumnos y la autoevaluación del docente. Para la autoevaluación

del docente se presenta un cuestionario en el Anexo 8 y para la valoración del alumnado se presenta una platilla en el Anexo 9 que sirve de ejemplo.

### 3.11.1 Análisis DAFO de la propuesta.

Finalmente se analizan cuales son las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la propuesta:

Tabla 5: *Análisis DAFO*

Análisis DAFO	
Debilidades	Fortalezas
<ul style="list-style-type: none"><li>- El alumnado podría no trabajar de una forma correcta en grupo.</li><li>- Puede haber alumnos que no lleguen a comprender algunos conceptos.</li><li>- Poca formación TIC del profesorado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Es una propuesta muy motivadora para los alumnos.</li><li>- Se logra un aprendizaje significativo del alumnado.</li><li>- Inclusión del alumnado mediante el trabajo en grupo.</li><li>- Motiva el aprendizaje colaborativo.</li></ul>
Amenazas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"><li>- No tener acceso a internet,</li><li>- Falta de dispositivos informáticos para la realización de las actividades interactivas.</li><li>- Lentitud en el cambio metodológico.</li><li>- Escasa competencia TIC del alumnado</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Más implicación del alumnado en la geometría</li><li>- Tecnologías emergentes.</li><li>- Con esta propuesta se origina que se desarrolle la formación en valores, además del aprendizaje cognitivo.</li><li>- Permite reflexionar sobre la necesidad de incluir materiales en las clases de Matemáticas.</li></ul>

Fuente: elaboración propia

## **4. CONCLUSIONES**

En relación al objetivo general “Crear una propuesta de intervención para el estudio de la geometría en 1º de ESO, compuesta por materiales manipulativos” se puede concluir que se han propuesto una serie de actividades, con una cierta temporalización dentro del calendario escolar que contribuyen al estudio de este bloque en dicho curso.

En lo que respecta al objetivo específico “Despertar el interés del alumnado y profesorado en el bloque de geometría” se puede concluir que gracias al análisis de las dificultades que encuentran los niños en este curso así como las del profesorado, se ha conseguido realizar una propuesta que resulta de mayor interés para ambos.

En relación al objetivo específico “Fomentar la utilización de materiales manipulativos que favorezcan el aprendizaje de la geometría en 1º de ESO” se puede concluir que después de realizar un estudio de todos los materiales que se han considerado importantes en la geometría de 1º de la ESO, se ha podido realizar una buena propuesta de intervención en un aula, que fomenta la utilización de estos y genera un aprendizaje significativo en el alumnado.

En relación al objetivo específico “Realizar una mejora en la práctica docente” concluimos que con estos ejercicios y metodología se favorece la eliminación del estilo tradicional de enseñanza para llevar a cabo métodos más innovadores y con un mejor resultado.

En lo que respecta al objetivo específico “Facilitar la comprensión y el estudio de la geometría por parte del alumnado” finalmente se puede concluir que esta propuesta de intervención favorece la comprensión de conceptos de esta asignatura, consiguiendo unos mejores resultados en los alumnos.

Por lo tanto, como conclusión final se puede considerar que es posible utilizar estas actividades para los contenidos indicados en geometría de 1º de la ESO, haciendo más atractivas las sesiones y despertando el interés en los alumnos en esta parte de las matemáticas, ya que como se ha comentado en el documento es la gran ausente de las aulas a día de hoy.

## **5. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA**

A lo largo de la elaboración de este documento se han encontrado algunas dificultades que se han podido ir solventando, como por ejemplo, la falta de tiempo y espacio con el que se cuenta en la asignatura de matemáticas para realizar un mayor número de actividades que aclaren y afiancen los conceptos. Finalmente haciendo un estudio de los materiales más importantes y de las partes más difíciles, se han podido elegir las que han parecido más adecuadas.

Otras de las dificultades que se han encontrado ha sido la búsqueda de toda la fundamentación teórica del trabajo, así como la elección de las fuentes más importantes. Gracias a la ayuda de mi directora se han podido solventar estas dificultades y avanzar en el documento.

La última de las dificultades encontrada ha sido la elaboración de una evaluación que se centre en los criterios de evaluación y relacionar éstos con las competencias clave. Pero con un poco de tiempo y mucha ayuda también se han solventado estas dificultades

Para finalizar este documento se considera importante analizar algunas líneas futuras que podrían servir para mejorar o ampliar esta propuesta.

En primer lugar, habría sido interesante la búsqueda de más materiales manipulativos y de juegos interactivos, para poder trabajar toda la geometría con mayor diversidad de recursos.

Además, otra posible línea futura sería ampliar esta línea de trabajos manipulativos para todos los contenidos de matemáticas. Esta asignatura es la gran temida por los alumnos, por lo que utilizar recursos diferentes a los convencionales podría aumentar el interés por parte de alumnos y docentes y hacer de esta asignatura una parte atractiva para los alumnos.

Finalmente, es importante destacar que al realizar esta propuesta, diseñar, programar y llevar a cabo este documento, se han adquirido una serie de habilidades y competencias que son necesarias para un buen docente. Se han conocido un gran número de materiales que son un excelente recurso didáctico y se ha abierto un nuevo campo de interés a la autora de este documento. Es por ello que este proceso ha sido muy enriquecedor y ofrece nuevos puntos de vista que la hacen mejorar como futura docente.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina A. & Planas, N. (2008). *Matemática inclusiva. Propuestas para una educación matemática accesible*. Madrid: Narcea.
- Anda, N. (2012). Moodle en matemáticas: *Propuesta didáctica para enseñar geometría en 2º de la ESO. (Trabajo fin de máster)*. Universidad Internacional de la Rioja. Recuperado de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/687/>
- Barallobres, G. (2000). *Algunos elementos de la didáctica del álgebra*. Recuperado de <http://es.scribd.com/document/81754458/Algebra-Barallobres-1>
- Belmonte, J.M & Chamorro, M.C (2001). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas*. Ministerio de Educación Cultura y Deporte, Subdirección General de Información y Publicaciones. Recuperado de <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/PdfServlet?pdf=VP10333.pdf&area=E>
- Bravo, C., Márquez, H. & Villarroel, F. (2013). *Los juegos como estrategia metodológica en la enseñanza de la geometría, en estudiantes de séptimo grado de educación básica*. Revista digital matemática, Educación e Internet, v. 13, n. 1, Recuperado de [https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/ARTICULOS\\_V13\\_N1\\_2012/RevistaDigital\\_Bravo\\_V13\\_n1\\_2012/RevistaDigital\\_Bravo\\_V13\\_n1\\_2012.pdf](https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/ARTICULOS_V13_N1_2012/RevistaDigital_Bravo_V13_n1_2012/RevistaDigital_Bravo_V13_n1_2012.pdf)
- Bruno, A. & García, J. A. (2004). *Futuros profesores de Primaria y Secundaria Clasifican aditivos con números negativos*. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, vol. 7, núm. 1, marzo, 2004, pp. 25-48 Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33570102>.
- Cáceres, L.F. & Barreto, C. (2011). *El geoplano como herramienta didáctica para la enseñanza de la geometría*. Material no publicado. Recuperado el 25 de febrero de 2013, de <http://academic.uprm.edu/afamac/Geoplano.pdf>

- Cascallana, M.T. (1988). *Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos*. Madrid, Aula XXI. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/7619/1/TFG-G%20840.pdf>
- Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Boletín oficial de la Junta de Andalucía, 122, 28 de junio de 2016.
- Decroly, O. (1965). *Iniciación general al método Decroly y ensayo de aplicación a la escuela primaria*. Buenos aires: Losada
- Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A. & Molina, M. (2011). *Materiales y recursos en el aula de matemáticas*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. Recuperado de [http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/21964/1/libro\\_MATREC\\_2011.pdf](http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/21964/1/libro_MATREC_2011.pdf)
- Galán, B. (2012). *La historia de las Matemáticas. De dónde vienen y hacia dónde se dirigen*. Recuperado de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/1764/Gal%C3%A1n%20Atienza%20Benjam%C3%ADn.pdf?sequence=1>
- Gamboa, R. & Ballesteros, E. (2010). *La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes*. Revista electrónica educare, v.14 (2), 125-142. Recuperado de <http://revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/906>
- García, J. (sin fecha). *Didactmatic Primaria*. Recuperado de <http://www.didactmaticprimaria.com/p/manipulablesvirtualesmatematicas1.html>
- García, S. & López, O. (2008). *La enseñanza de la geometría*. México: Instituto Nacional para la evaluación de la educación. Recuperado de: <http://www.oei.es/pdf2/ensenanza-geometria-mexico.pdf>
- Gutiérrez, A. (1998). Tendencias actuales de investigación en geometría y visualización. *Texto de la ponencia invitada en el encuentro de Investigación en educación Matemáticas, TIEM98*. Recuperado de <http://www.uv.es/angel.gutierrez/archivos1/textospdf/Gut98b.pdf>
- Gutiérrez, A. (2006). *La investigación sobre enseñanza y aprendizaje de la geometría. Geometría para el siglo XXI*. España: Federación de Sociedades

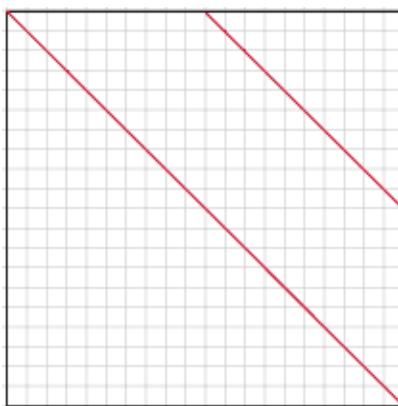
- de Educación y Matemáticas. Recuperado de  
<https://www.uv.es/angel.gutierrez/archivos1/textospdf/Guto6.pdf>
- Martínez, B. (2010). *El Tangram. Juegos de todo el mundo*. Museo del juego. Recuperado de  
[http://museodeljuego.org/\\_xmedia/contenidos/oooooooo587/docu1.pdf](http://museodeljuego.org/_xmedia/contenidos/oooooooo587/docu1.pdf)
  - Marqués, P. (2000). *Impacto de la TIC en educación*. Recuperado de  
<http://peremarques.pangea.org/siyedu.htm>
  - Montesinos, J.L. (2010). *Historia de las Matemáticas en la enseñanza Secundaria*. Madrid: Síntesis.
  - Mosaicos. Aprendiendo Matemáticas. Visitado el día 11/07/2017 en  
<https://aprendiendomatematicas.com/mosaicos/>
  - Orden de 14 de julio de 2016 por la que se desarrolla el Currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía
  - Pesquero, C. & García, L (1998). *Juegos y materiales manipulativos como dinamizadores del aprendizaje en matemáticas*. Ministerio de Educación y Cultura del Gobierno de España. Recuperado de  
<https://books.google.es/books?id=y4uRZuTe7vEC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
  - Peña, A. (2010). *Enseñanza de la geometría con TIC en educación secundaria obligatoria*. (Tesis doctoral). Universidad nacional de educación a distancia. Recuperada de  
<http://e-spacio.uned.es/fez/view.php?pid=tesisuned:Educacion-Apena>
  - Prieto, B. (2014). *Materiales manipulativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. (Trabajo fin de grado)*. Universidad de Valladolid. Recuperado de  
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/7619/1/TFG-G%20840.pdf>
  - Radillo, M. & Huerta, S. (2007). *Obstáculos en el aprendizaje de la Geometría euclídea, relacionados con la traducción entre códigos del lenguaje matemático*. Recuperado de <http://unvm.galeon.com/capi13.pdf>
  - Real Academia Española. Visitado el día 21/11/2017 en <http://www.rae.es>

- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, de 3 de enero de 2015.
- Ruiz, N (2010). Medios y recursos para la enseñanza de la geometría en la educación obligatoria. *Revista electrónica de Didácticas Específicas*, nº3, 8-24. Recuperado de <http://www.didacticasespecificas.com/files/download/3/articulos/30.pdf>
- Sánchez, J. M. (2011). Historias de matemáticas. Las Escuelas Jónica y Pitagórica. *Pensamiento Matemático*, 1. Recuperado de [http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/revistapm/revisa\\_impresa/numero\\_1/las\\_escuelas\\_jonica\\_y\\_pitagorica.pdf](http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/revistapm/revisa_impresa/numero_1/las_escuelas_jonica_y_pitagorica.pdf)
- Vegas, M.I. (2005). *Matemáticas y educación en valores*. *Suma* 50, 37-45. Recuperado de <https://revistasuma.es/IMG/pdf/50/037-045.pdf>
- Villabrille, B. (2005). *El juego en la enseñanza de las matemáticas*. *Premisa*, 7 (24), 16-22. Recuperado de [www.soarem.org.ar/Documentos/24%20Villabrille.pdf](http://www.soarem.org.ar/Documentos/24%20Villabrille.pdf).
- Villarroel, R. (Sin fecha). *Tipos de geometría*. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/63251770/Tipos-de-geometria>
- Villarroel, S. & Sgreccia, N. (2011). *Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de Secundaria*. Revista de Didáctica de las Matemáticas. Vol. 78. (pp. 73-94). Disponible en: [http://www.sinewton.org/numeros/numeros/78/Articulos\\_04.pdf](http://www.sinewton.org/numeros/numeros/78/Articulos_04.pdf)

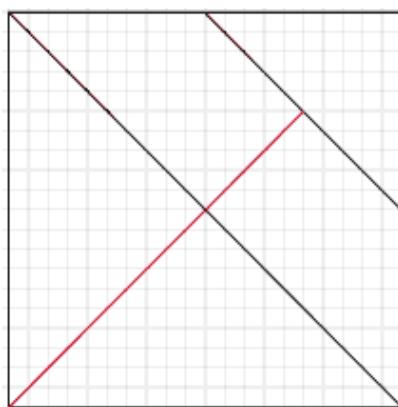
## **Anexo 1. Elaboración del tangram chino**

Sabiendo que los alumnos disponen de los cuadrados de cartulina de 20 x 20 cm se llevará a cabo lo siguiente.

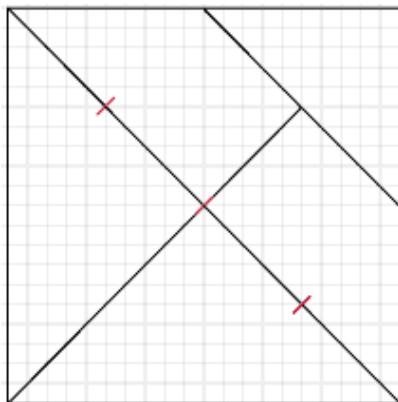
- Realizar una diagonal en el cuadrado.
- Realizar otra recta que sea paralela a la anterior en la mitad de la parte derecha del cuadrado.



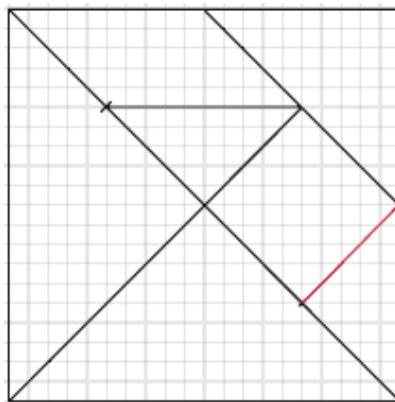
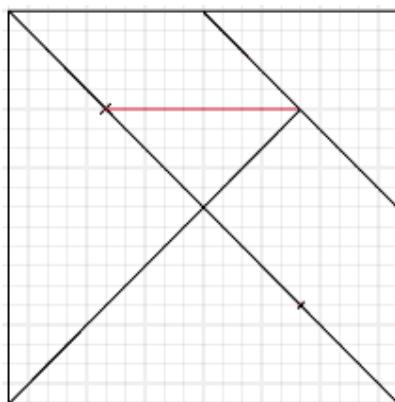
- Hacer otra línea que va desde la mitad de la línea anterior hasta el vértice inferior izquierdo.



- Realizar dos líneas pequeñas en la mitad de los dos segmentos en los que ha quedado dividida la línea inicial.

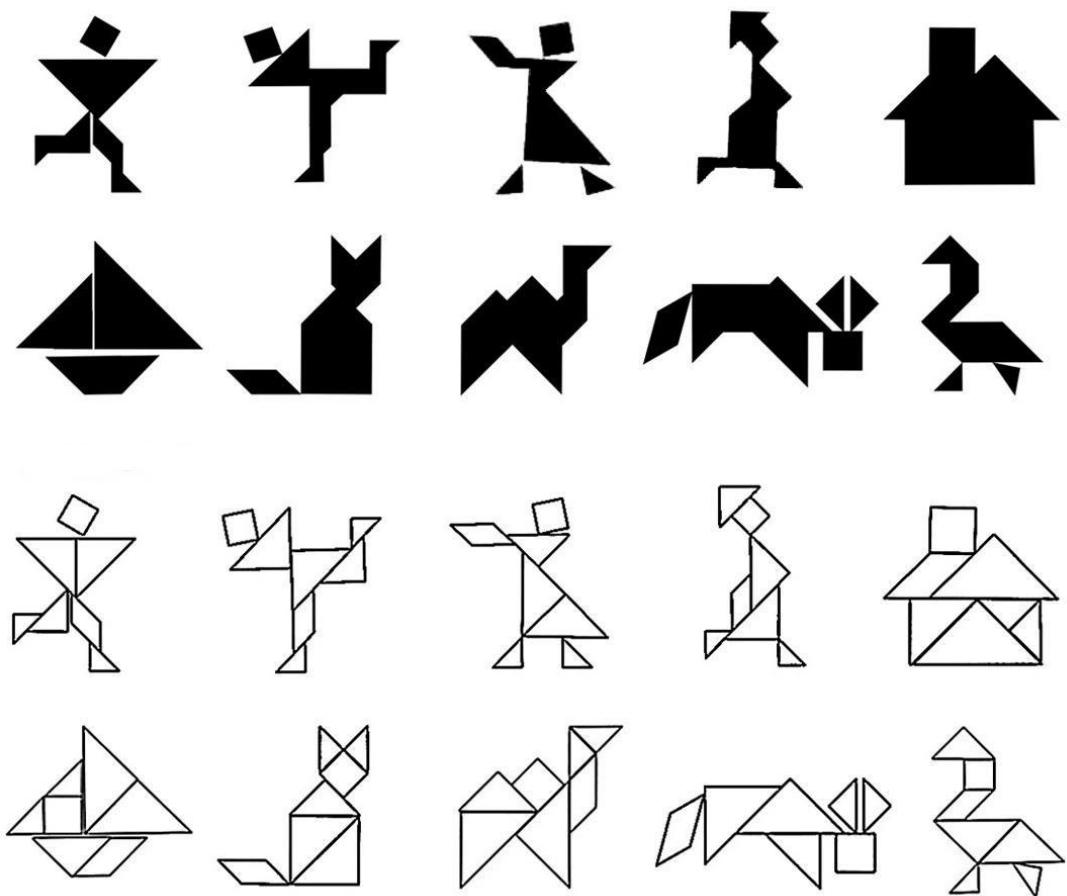


- Realizar las rectas que aparecen en las siguientes figuras.



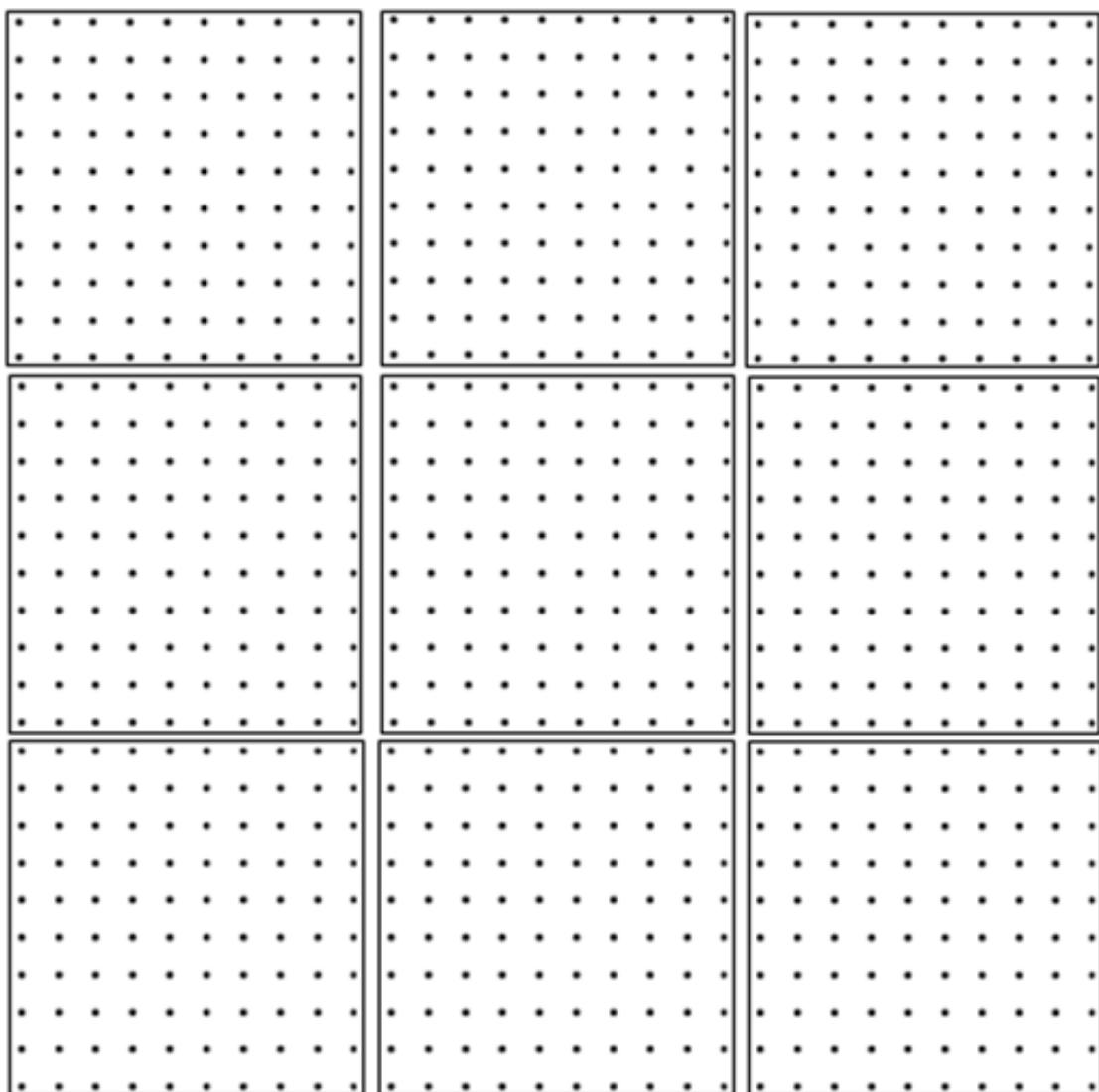
- Recortar las piezas.

## *Anexo 2. Figuras del tangram*



*Imagen 25: Figuras del tangram*

### *Anexo 3. Vértices*



*Imagen 26: Vértices*

## Anexo 4. Cuestionario inicial al alumnado

- 1- ¿Con qué áreas de las matemáticas has tenido problemas durante el curso? (**respuesta múltiple**)
- a) Números: números naturales y divisibilidad, números enteros, potencias y raíces, números fraccionarios y decimales, proporcionalidad, porcentajes...
  - b) Álgebra: expresiones algebraicas, operaciones con expresiones algebraicas ecuaciones, resolución de ecuaciones, medidas, etc.
  - c) Funciones y gráficas.
  - d) Geometría: rectas, ángulos, polígonos, construcción, áreas, perímetros, círculo y circunferencia, etc.
  - e) Ninguna
- 2- Señala el ó los temas que más dificultades te han presentado del bloque de la geometría: (**respuesta múltiple**)
- a) Rectas y ángulos: elementos básicos de la geometría, clasificación, medida de ángulos, operaciones con ángulos.
  - b) Polígonos: descripción, elementos, construcción, clasificación y propiedades. Cálculo de perímetros y áreas de polígonos.
  - c) El triángulo: Descripción, elementos, construcción, clasificación y propiedades. Construcción de bisectrices y mediatrices. Teorema de Pitágoras.
  - d) Circunferencia y círculo: Descripción, elementos, construcción y propiedades. Arco de circunferencia. Ángulo inscrito y ángulo central: relaciones. Sector y segmento circular. Cálculo de longitudes y áreas.
  - e) Ninguno
- 3- ¿Habías tenido algún problema para entender las matemáticas en cursos anteriores?
- a) Siempre
  - b) Muchas veces
  - c) Alguna vez

- d) Casi nunca  
e) Nunca
- 4- ¿Con cuántas asignaturas tienes problemas o has tenido a lo largo del curso sin contar las matemáticas?  
a) Más de 3  
b) Tres  
c) Dos  
d) Una  
e) Ninguna
- 5- ¿Has utilizado alguna vez algún software (programa) relacionado con las matemáticas?:  
a) Sí  
b) No  
c) ¿Cuál?.....
- 6- ¿Te resultó difícil aprender cómo funcionaba ese/esos programa/s?  
a) Sí  
b) No  
c) No sabe/No contesta
- 7- ¿Tienes ordenador en casa?:  
a) Sí  
b) No
- 8- ¿Utilizas programas o juegos de ordenador con un cierto nivel de dificultad en casa?:  
a) Sí  
b) Sí, pero son básicos  
c) No

## Anexo 5. Ejemplo de evaluación de una actividad

Tabla 6: Evaluación de una actividad

Indicadores de aprendizaje respecto a las actividades		Evaluación de los indicadores de aprendizaje			
		Notable	Suficiente	Insuficiente	Sobresaliente
Individual	Actitud	Se organiza, escucha y ayuda a sus compañeros, colaborando para realizar un buen trabajo.	No es capaz de organizarse pero escucha y ayuda a sus compañeros para realizar un buen trabajo.	No es capaz de organizarse pero de vez en cuando escucha y ayuda a sus compañeros para realizar un buen trabajo.	No se organiza, no escucha ni ayuda a sus compañeros, por lo que no colabora para realizar un buen trabajo.
	Construcción de polígonos	Construye de forma autónoma los diferentes polígonos atendiendo a las indicaciones.	Construye de forma autónoma los diferentes polígonos pero atendiendo de vez en cuando a las indicaciones.	Construye los diferentes polígonos atendiendo a las indicaciones pero con ayuda.	No construye de forma autónoma los diferentes polígonos, ni atiende a las indicaciones.
	Cuaderno	Están representadas todas las actividades, bien realizadas con presentación limpia y organizada.	Están representadas al menos 3 actividades bien realizadas con una presentación bastante buena.	Están representadas al menos 2 actividades bien realizadas pero la presentación es escasa.	No están representadas las actividades, o solo hay una pero no hay buena presentación.

Indicadores de aprendizaje respecto a las actividades		Sobresaliente	Evaluación de los indicadores de aprendizaje		
Grupal	Interés y trabaja en equipo	Están organizados y trabajan todos en equipo realizando un buen trabajo.	Se trabaja en equipo pero no están muy bien organizados.	Los alumnos muestran interés por su trabajo pero actúan de forma individual.	Cuando no se ve el trabajo en equipo ni el interés de los alumnos por el tema.
	Contorno de las formas	A través de los movimientos y los giros, son capaces de sacar 5 o más posiciones diferentes.	A través de los movimientos y los giros, son capaces de sacar al menos 3 posiciones diferentes.	A través de los movimientos y los giros, son capaces de sacar al menos una posición diferente.	A través de los movimientos y los giros, no son capaces de sacar posiciones diferentes.
	Construir figuras con el tangram	Son capaces de reproducir la muestra dada.	Con frecuencia son capaces de reproducir la muestra dada.	De vez en cuando son capaces de reproducir la muestra dada.	No son capaces de reproducir la muestra dada.
	Originalidad en la creación de las distintas figuras con el tangram	Son capaces de crear diferentes figuras, incluso más de las que se piden sin aludir a ninguna muestra.	Son capaces de trabajar en equipo para crear al menos dos figuras sin aludir a una muestra.	Les cuesta trabajar en equipo y crear diferentes figuras sin ver una muestra.	No son capaces de trabajar en equipo para crear diferentes figuras, o han copiado una muestra.

Fuente: <http://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4289/MIGUENS%20PEREDA%2c%20PATRICIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Anexo 6. Rúbrica de observación

Tabla 7: Rúbrica de observación

CONTENIDOS DE LA UNIDAD	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CC	SOBRESALIENTE	EVALUACIÓN			Actividades
					NOTABLE	SUFICIENTE	INSUFICIENTE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación del proceso de resolución de problemas.</li> <li>• Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades.</li> <li>• Utilización de los medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje</li> </ul>	B1-1. Expresar verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.	B1-1.1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.	CL CMCT CPAA CSC	Participante activo, escucha todas las sugerencias de sus compañeros, y expresa al grupo clase sus resultados	Participante activo, con algunas dificultades para escuchar las sugerencias de sus compañeros y expresa regularmente sus resultados	Participante que trabaja pero necesita motivación para mantenerse activo y a veces comunica sus resultados.	Participante que no ha sido capaz de trabajar en equipo y comunicar sus resultados.	Act 1 Act 2 Act 3 Act 4 Act 5 Act 6 Act 7
	B1-2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.	B1-2.1. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).		Es capaz de comprender las representaciones y manipulaciones geométricas que hay que realizar	A menudo comprende las representaciones y manipulaciones geométricas que hay que realizar	En algunos casos comprende las manipulaciones y representaciones geométricas	No comprende las manipulaciones y representaciones geométricas.	

CONTENIDOS DE LA UNIDAD	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CC	EVALUACIÓN				Actividades
				SOBRESALIENTE	NOTABLE	SUFICIENTE	INSUFICIENTE	
B1-8. Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático	B1-2.4. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas.	B1-2.4. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas.	CL CMCT CPAA CSC	Manipula materiales para favorecer la comprensión de los conceptos geométricos.	La mayoría de veces manipula materiales para favorecer la comprensión de los conceptos geométricos.	En ocasiones manipula materiales para favorecer la comprensión de los conceptos geométricos.	No manipula materiales y no favorece la comprensión de los conceptos geométricos.	
		B1-8.1. Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada.		Investiga y predice el resultado de combinar y cambiar figuras.	Casi siempre investiga y predice el resultado de combinar y cambiar figuras.	Algunas veces investiga y predice el resultado de combinar y cambiar figuras.	No manipula materiales y no favorece la comprensión de los conceptos geométricos.	
	B1-8.2. Distingue entre problemas y ejercicios y adopta la actitud adecuada para cada caso.	B1-8.2. Distingue entre problemas y ejercicios y adopta la actitud adecuada para cada caso.		Describe, modela, dibuja y clasifica todas las figuras.	Describe, modela, dibuja y clasifica casi todas las figuras.	Describe, modela, dibuja y clasifica algunas de las figuras.	No describe, modela, dibuja ni clasifica figuras.	

CONTENIDOS DE LA UNIDAD	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CC	EVALUACIÓN				Actividades
				SOBRESALIENTE	NOTABLE	SUFICIENTE	INSUFICIENTE	
	B1-11. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas.	B1-11.1. Selecciona herramientas tecnológicas adecuadas y las utiliza para la realización para ver simulaciones que les ayude para afianzar los contenidos	CMCT CPAA CD	Emplea los software necesarios y es capaz de realizar las representaciones geométricas pertinentes	Emplea los software necesarios y la mayoría de las veces realiza las representaciones geométricas pertinentes.	Emplea los software necesarios con alguna dificultad y sólo alguna vez logra las representaciones geométricas	No es capaz de emplear los software necesarios y no realiza las representaciones geométricas	Act 5 Act 6 Act 7

CONTENIDOS DE LA UNIDAD	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CC	EVALUACIÓN				Actividades
				SOBRESALIENTE	NOTABLE	SUFICIENTE	INSUFICIENTE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Figuras planas elementales: triángulo, cuadrado, figuras poligonales.</li> <li>Clasificación de triángulos y cuadriláteros</li> <li>Cálculo de áreas y perímetros de figuras planas.</li> <li>Uso de herramientas informáticas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.</li> </ul>	<p>B3-1. Reconocer y describir figuras planas, sus elementos y propiedades características para clasificarlas, identificar situaciones, describir el contexto físico, y abordar problemas de la vida cotidiana.</p>	<p>B3-1.1. Reconoce figuras planas representadas.</p> <p>B3-1.2. Clasifica las figuras con respecto a sus elementos y propiedades.</p> <p>B3-1.3. Aborda sin dificultad problemas de la vida cotidiana.</p>	CL, CMCT, CPAA, CSC, CEC.	<p>Reconoce todos los cuerpos geométricos, figuras planas y regularidades y simetrías.</p>	<p>Reconoce en su mayoría los cuerpos geométricos, figuras planas y regularidades y simetrías.</p>	<p>Reconoce al menos un cuerpo geométrico, una figura plana y una regularidad o simetría.</p>	<p>No reconoce los cuerpos geométricos ni figuras planas ni regularidades o simetrías.</p>	Act 1 Act 2 Act 3 Act 4 Act 5 Act 6 Act 7
				<p>Identifica todos los elementos fundamentales de los cuerpos geométricos, figuras planas y Regularidades y simetrías.</p>	<p>Identifica la mayoría de los elementos fundamentales de los cuerpos geométricos, figuras planas y regularidades y simetrías.</p>	<p>Identifica al menos un elemento fundamental de los cuerpos geométricos, figuras planas y regularidades y simetrías.</p>	<p>No identifica ningún elemento fundamental de los cuerpos geométricos, figuras planas y regularidades y simetrías.</p>	Act 2 Act 3 Act 4 Act 5 Act 6 Act 7
				<p>Aprecia el papel de la geometría en la vida diaria y disfrutar siempre con su uso.</p>	<p>Casi siempre aprecia el papel de la geometría en la vida diaria, disfrutando con su uso.</p>	<p>En ocasiones aprecia el papel de la geometría en la vida diaria y suele disfrutar con su uso.</p>	<p>No aprecia el papel de la geometría en la vida diaria y no disfruta con su uso.</p>	

CONTENIDOS DE LA UNIDAD	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CC	EVALUACIÓN				Actividades
				SOBRESALIENTE	NOTABLE	SUFICIENTE	INSUFICIENTE	
	B3-2. Utilizar estrategias, herramientas tecnológicas y técnicas simples de la geometría analítica plana para la resolución de problemas de perímetros, áreas y ángulos de figuras planas. Utilizando el lenguaje matemático adecuado expresar el procedimiento seguido en la resolución.	B3-2.1. Utiliza estrategias y técnicas simples para calcular áreas de figuras planas.	CCL CMCT CD SIEP	Es capaz de realizar el cálculo de áreas de las distintas figuras en todas las ocasiones	A menudo Es capaz de realizar el cálculo de áreas de las distintas figuras.	A veces es capaz de realizar el cálculo de áreas de las distintas figuras.	No es capaz de realizar el cálculo de áreas de las distintas figuras.	Act 5 Act 6
		B3-2.3.Utiliza el lenguaje matemático adecuado para expresar el procedimiento seguido.		El participante utiliza el lenguaje formal matemático para expresar los resultados que se obtienen en las actividades	El participante con regularidad utiliza el lenguaje formal matemático para expresar los resultados que se obtienen en las actividades	El participante a veces utiliza el lenguaje formal matemático para expresar los resultados que se obtienen en las actividades	El participante no utiliza el lenguaje formal matemático para expresar los resultados que se obtienen en las actividades	
	B3-6. Resolver problemas que conlleven el cálculo de longitudes y superficies del mundo físico.	B3-6.1. Resuelve problemas que conlleven el cálculo de superficies	CMCT CSC CEC	En los problemas que se plantean, es capaz de recopilar los datos y calcular las superficies	En los problemas que se plantean, a menudo es capaz de recopilar los datos y calcular las superficies	En los problemas que se plantean, a veces es capaz de recopilar los datos y calcular las superficies	En los problemas que se plantean, no es capaz de recopilar los datos y calcular las superficies	Act 5 Act 6

Fuente: <http://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4289/MIGUENS%20PEREDA%2c%20PATRICIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## *Anexo 7: Evaluación de la propuesta.*

	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Se ha comprobado la coherencia entre objetivos, contenidos, actividades y evaluación.		
¿Ha surgido algún problema?		
¿Ha sido adecuado el material?		
¿Los alumnos se han interesado?		
¿Las actividades han sido adecuadas?		
	<b>Observaciones</b>	
¿Cómo se han resuelto los problemas que han surgido?		
¿Alguna actividad ha causado problemas?		
¿Qué actividades convendría cambiar o suprimir?		

*Imagen 27: Evaluación de la propuesta. (Recuperado de  
http://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4289/MIGUENS%20PEREDA%2c%20  
PATRICIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)*

## **Anexo 8. Autoevaluación docente**

### **Motivación por parte del profesor hacia el aprendizaje de los alumnos**

INDICADORES	VALORACIÓN (0 – 5)	PROPUESTAS DE MEJORA
<b>Motivación inicial de los alumnos:</b>		
1. Presento al principio de cada sesión un plan de trabajo, explicando su finalidad.		
2. Comenta la importancia del tema para las competencias y formación del alumno.		
3. Diseño situaciones introductorias previas al tema que se va a tratar (trabajos, diálogos, lecturas...)		
4. Relaciono los temas del área/materia con acontecimientos de la actualidad		
<b>Motivación durante el proceso</b>		
4. Mantengo el interés del alumnado partiendo de sus experiencias, con un lenguaje claro y adaptado...		
5. Doy información de los progresos conseguidos así como de las dificultades encontradas.		
6. Relaciono con cierta asiduidad los contenidos y actividades con los intereses y conocimientos previos de mis alumnos.		
7. Fomento la participación de los alumnos en los debates y argumentos del proceso de enseñanza		
<b>Presentación de los contenidos (conceptos, procedimientos y actitudes)</b>		
7. Reflexiono si los contenidos son los indicados para el alumno		
Estructuro y organizo los contenidos dando una visión general de cada tema (guiones, mapas conceptuales, esquemas...)		

*Imagen 28: Motivación del profesorado*

## Planificación de la programación didáctica

INDICADORES	VALORACIÓN (0 – 5)	PROPUESTAS DE MEJoras
<b>Componentes de la Programación didáctica</b>		
Tengo establecido que cada programación didáctica está estructurada por Unidades Didácticas		
Realizo la programación didáctica de mi área/materia teniendo como referencia la Concreción Curricular del Centro.		
Diseño la unidad didáctica basándome en las competencias básicas que deben de adquirir los alumnos		
Formulo los objetivos didácticos de forma que expresan claramente las habilidades que mis alumnos y alumnas deben conseguir como reflejo y manifestación de la intervención educativa.		
Selecciono y secuencio los contenidos (conocimientos, procedimientos y actitudes) de mi programación de aula con la secuenciación adecuada a las características de cada grupo de alumnos.		
Analizo y diseño dentro de la programación didáctica las competencias básicas necesarias para el área o materia		
Planifico mi actividad educativa de forma coordinada con el resto del profesorado (ya sea por nivel, ciclo, departamentos, equipos educativos y profesores de apoyos).		
Establezco, de modo explícito, los criterios, procedimientos e instrumentos de evaluación y autoevaluación que permiten hacer el seguimiento del progreso de los alumnos y comprobar el grado en que alcanzan los aprendizajes.		
<b>Coordinación docente</b>		
Adopto estrategias y técnicas programando actividades en función de los objetivos didácticos, en función de las CC BB, en función de los distintos tipos de contenidos y en función de las características de los alumnos.		
Estoy llevando a la práctica los acuerdo de ciclo o departamento para evaluar las competencias básicas así como los criterios de evaluación de las áreas o materias.		

*Imagen 29: Planificación de la programación*

## Estructura y cohesión en el proceso de enseñanza/aprendizaje

	INDICADORES	VALORACIÓN (0 – 5)	PROPUESTAS DE MEJoras
<b>Actividades en el proceso</b>			
	Diseño actividades que aseguran la adquisición de los objetivos didácticos previstos y las habilidades y técnicas instrumentales básicas.		
	Propongo a mis alumnos actividades variadas (de introducción, de motivación, de desarrollo, de síntesis, de consolidación, de recapitulación, de ampliación y de evaluación).		
	Facilito la adquisición de nuevos contenidos a través de la diversas metodologías (lección magistral, trabajo cooperativo, trabajo individual)		
<b>Estructura y organización del aula</b>			
	Distribuyo el tiempo adecuadamente: (breve tiempo de exposición y el resto del mismo para las actividades que los alumnos realizan en la clase).		
	Adopto distintos agrupamientos en función del momento, de la tarea a realizar, de los recursos a utilizar... etc, controlando siempre que el adecuado clima de trabajo.		
	Utilizo recursos didácticos variados ( audiovisuales, informáticos, técnicas de aprender a aprender...), tanto para la presentación de los contenidos como para la práctica de los alumnos, favoreciendo el uso autónomo por parte de los mismos.		
<b>Cohesión con el proceso enseñanza/aprendizaje</b>			
	Compruebo, de diferentes modos, que los alumnos han comprendido la tarea que tienen que realizar: haciendo preguntas, haciendo que verbalicen el proceso, ...		
	Facilito estrategias de aprendizaje: cómo solicitar ayuda, cómo buscar fuentes de información, pasos para resolver cuestiones, problemas, doy ánimos y me aseguro la participación de todos....		

*Imagen 30: Estructura del proceso de enseñanza/aprendizaje*

## Seguimiento del proceso de enseñanza/aprendizaje

	INDICADORES	VALORACIÓN (0 – 5)	PROPUESTAS DE MEJoras
<b>Seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje:</b>			
	Reviso y corrojo frecuentemente los contenidos, actividades propuestas -dentro y fuera del aula, adecuación de los tiempos, agrupamientos y materiales utilizados.		
	Proporciono información al alumno sobre la ejecución de las tareas y cómo puede mejorarlas y, favorezco procesos de autoevaluación y coevaluación.		
	En caso de objetivos insuficientemente alcanzados propongo nuevas actividades que faciliten su adquisición.		
	En caso de objetivos suficientemente alcanzados, en corto espacio de tiempo, propongo nuevas actividades que faciliten un mayor grado de adquisición.		
<b>Contextualización del proceso</b>			
	Tengo en cuenta el nivel de habilidades de los alumnos, sus ritmos de aprendizajes, las posibilidades de atención, el grado de motivación, etc., y en función de ellos, adapto los distintos momentos del proceso enseñanza-aprendizaje (motivación, contenidos, actividades, ...).		
	Me coordino con otros profesionales (profesores de apoyo, PT, AyL, Equipos de Orientación Educativa y Psicopedagógica, Departamentos de Orientación), para modificar y/o adaptar contenidos, actividades, metodología, recursos...		
	Adaptado el material didáctico y los recursos a la característica y necesidades de los alumnos realizando trabajos individualizados y diferentes tipos de actividades y ejercicios.		
	Busco y fomento interacciones entre el profesor y el alumno		
	Los alumnos se sienten responsables en la realización de las actividades		
	Planteo trabajo en grupo para analizar las interacciones entre los alumnos		

*Imagen 31: Seguimiento del proceso de enseñanza/aprendizaje*

## Evaluación del proceso

INDICADORES	VALORACIÓN (0 – 5)	PROPUESTAS DE MEJoras
<b>Criterios de evaluación</b>		
Aplico los criterios de evaluación de acuerdo con las orientaciones de la Concreción Curricular		
Cada Unidad didáctica tiene claramente establecido los criterios de evaluación		
Utilizo suficientes criterios de evaluación que atiendan de manera equilibrada la evaluación de los diferentes contenidos (conceptuales, procedimentales, actitudinales).		
<b>Instrumentos de evaluación</b>		
Utilizo sistemáticamente instrumentos variados de recogida de información (registro de observaciones, carpeta del alumno, ficha de seguimiento, diario de clase... )		
Corrijo y explico los trabajos y actividades de los alumnos y, doy pautas para la mejora de sus aprendizajes.		
Uso estrategias y procedimientos de autoevaluación y coevaluación en grupo que favorezcan la participación de los alumnos en la evaluación.		
Utilizo diferentes técnicas de evaluación en función de la diversidad de alumnos/as, de las diferentes áreas/materias, de las U.D., de los contenidos...		
Uso diferentes instrumentos de evaluación (pruebas orales y/o escritas, portafolios, rúbricas, observación directa...) para conocer su rendimiento académico.		
Utilizo diferentes medios para informar a padres, profesores y alumnos (sesiones de evaluación, boletín de información, reuniones colectiva, entrevistas individuales, asambleas de clase...) de los resultados de la evaluación.		
Utilizo los resultados de evaluación para modificar los procedimientos didácticos que realiza y mejorar mi intervención docente		
Realizo diferentes registros de observación para realizar la evaluación ( notas en el cuaderno del profesor, fichero, registro de datos, registro anecdótico...)		
<b>Tipos de evaluación</b>		
Realizo una evaluación inicial a principio de curso, para ajustar la programación, en la que tengo en cuenta el informe final del tutor anterior, el de otros profesores, el del Equipo de Orientación Educativa y Psicopedagógica y/o Departamento de Orientación.		
Contemplo otros momentos de evaluación inicial: a comienzos de un tema, de Unidad Didáctica...		

*Imagen 32: Evaluación del proceso. (Cuestionarios recuperados de [http://www.juntaex.es/filescms/cono4/uploaded\\_files/D\\_PROVINCIALES/Documentos/guiapd.pdf](http://www.juntaex.es/filescms/cono4/uploaded_files/D_PROVINCIALES/Documentos/guiapd.pdf) ).*

## **Anexo 9. Cuestionario de evaluación del docente.**

1. Cuando escucho al profesor o estudio acostumbro a relacionar entre sí las materias del programa.
2. Al profesor le gusta explicar el porqué de las cosas que nos enseña.
3. En la clase algunas veces nos inventamos situaciones nuevas que debemos resolver.
4. Con este profesor nos esforzamos en saber el porqué ocurren las cosas y para qué nos pueden servir.
5. En clase y cuando estudio, casi siempre, procuro ver la materia del curso desde diferentes puntos de vista.
6. Frecuentemente, las cosas que aprendo en esta asignatura me ayudan a entender situaciones de mi vida real.
7. Antes de aprender materias nuevas del programa, acostumbramos a repasar bien las anteriores.
8. El profesor se adapta al ritmo de la clase, por lo que difícilmente nos encontramos perdidos cuando enseña.
9. Normalmente el profesor insiste mucho en que aprendamos bien los contenidos más importantes del programa.
10. En esta asignatura a veces realizamos ejercicios de aplicación práctica a situaciones nuevas inventadas por nosotros.
11. En esta clase, cuando un alumno se pierde, el profesor le dice lo que tiene que estudiar primero.
12. Este profesor tiene especial interés en ayudar de forma individual, a los alumnos que han quedado descolgados del ritmo de la clase.
13. Este profesor sabe lo que nosotros hemos estudiado y lo tiene en cuenta cuando explica.
14. A veces en clase, todos juntos o en grupos, comentamos y discutimos los

temas explicados por el profesor.

15. Antes de estudiar un tema, el profesor nos dice lo que tenemos que razonar y lo que hemos de aprendernos de memoria.
16. Creo que para aprobar esta asignatura hemos de esforzarnos más en entender la materia que en memorizarla.
17. Creo que todo el curso, con este profesor, sabe lo que tiene que estudiar primero para aprobar y lo que tiene que saber, después, para sacar buenas notas.
18. Para aprobar esta asignatura hay que esforzarse en entenderla y razonarla.
19. En esta asignatura realizamos algunas sesiones parecidas a las de los exámenes en la que razonamos y comentamos la materia.
20. El profesor nos pone exámenes varias veces de la misma materia, durante el curso, para que la sepamos mejor y no se nos olvide.
21. Este profesor nos enseña cómo debemos estudiar, tomar apuntes o preparar los exámenes.
22. Algunas veces el profesor nos ofrece materiales de estudio para que nosotros mismos podamos encontrar o descubrir las respuestas.
23. El profesor valora, incluso en los exámenes, las opiniones de los alumnos, siempre que tengan alguna base razonable.
24. Creo que podría decir las cosas buenas que hace cada uno de los alumnos y que le gustan al profesor.
25. El profesor alguna vez, después de explicar un tema, nos plantea problemas nunca resueltos, para ver si durante el curso se nos ocurre alguna solución.
26. Creo que he entendido bien todas las preguntas de este cuestionario.
27. Los alumnos son sinceros cuando les preguntan este tipo de cosas.
28. Las cuestiones que se plantean en este cuestionario, creo que son importantes.

## NORMAS PARA LA INTERPRETACIÓN GENERAL DEL CUESTIONARIO

Columna de la izquierda o puntos / Columna central 1 punto / Columna derecha 2 puntos

Puntuación total curso Puntuación media del curso

## Alumnos con alta puntuación Alumnos con puntuación media

## Alumnos con baja puntuación

## Niveles de puntuación:

- Puntuación alta(entre 35---56)
  - Puntuación normal (entre 14---35)
  - Bajo nivel puntuación (menos de 14 puntos)

Cuestionario recuperado de  
<https://www.appf.edu.es/cursos/course/view.php?id=43>