



UNIVERSITAT
JAUME·I

Máster Universitario de Profesor/a de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

Curso 2015-2016

Trabajo Fin de Máster

Especialidad Matemáticas

“ Una aproximación a la enseñanza de la Geometría en 1.º de la ESO desde el análisis de estudios y la práctica docente ”

Autora: M. Nieves Luque Expósito

Tutor: Gil Lorenzo Valentín

Castellón, Noviembre 2016

RESUMEN:

El presente Trabajo Fin de Máster (TFM) muestra un recorrido por diversos autores que han investigado acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría en el aula, con el fin de aproximarnos al estado actual de esta. Además, contiene una propuesta de intervención educativa para el caso concreto de la enseñanza de la geometría en 1.º de la ESO, buscando un aprendizaje significativo por parte del alumnado. Para finalizar, se realiza un análisis de los resultados obtenidos en la puesta en práctica de la unidad didáctica, así como una reflexión de ésta con la finalidad de mejorar la práctica educativa en un futuro.

PALABRAS CLAVE:

Matemáticas – Geometría - Educación Secundaria Obligatoria – Didáctica de las matemáticas

ABSTRACT:

This Master's Thesis illustrates a journey through various authors who have researched the teaching-learning process of geometry in the classroom, in order to approach its current state. Furthermore, a proposal of educational intervention for the specific case of teaching geometry in 1st ESO is included, in order to achieve significant learning on the part of students. Finally, analysis of the results obtained in the implementation of the teaching unit has been carried out, along with a reflection of this in order to improve educational practices in the future.

KEYWORDS:

Mathematics – Geometry – Secondary Education – Teaching mathematics

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN DEL TFM	2
2.1. Justificación del TFM	2
2.2. Motivación del TFM	3
2.3. Planteamiento del problema y objetivos de la investigación	4
3. MARCO TEÓRICO	8
3.1. Elementos Teóricos	8
3.1.1. Metodología Investigación-Acción	8
3.1.2. Descriptores y Términos Claves	10
4. ESTADO DE LA CUESTIÓN	25
5. DISEÑO Y DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	29
5.1. Contexto del centro educativo	29
5.2. Situación de partida	29
5.3. Desarrollo de la Unidad Didáctica "Geometría y Medida"	30
5.4. Atención a la diversidad	40
5.5. Evaluación	40
6. RESULTADOS DE LA MEJORA	41
6.1. Resultado evaluación	41
6.2. Resultado autoevaluación alumnado	42
6.3. Análisis de los resultados	42
7. CONCLUSIONES	43
8. VALORACIÓN PERSONAL	44

9. POSIBLES EXTENSIONES	45
-------------------------	----

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
--------------------------------	----

11. ANEXOS DEL TFM

- I. Encuesta previa
- II. Unidad Didáctica Geometría
- III. Fotografías concurso

1. INTRODUCCIÓN

Un hecho indiscutible es que las matemáticas están presentes en el día a día de nuestro alumnado. Se ha de aprovechar esta presencia de las matemáticas, y en concreto de la geometría en su entorno, para hacerles ver la importancia que tiene esta rama de la ciencia en su vida y cambiar la percepción de que las matemáticas son difíciles de comprender y de aplicar.

Aunque la didáctica de las matemáticas ha evolucionado mucho en los últimos tiempos, aún existe una presencia mayoritaria de la enseñanza deductiva donde se prioriza la memorización sin lograr desarrollar razonamientos geométricos en nuestros alumnos/as.

El presente TFM tiene como finalidad dar a conocer la situación actual de la enseñanza-aprendizaje en el aula, en concreto para el curso de 1.º de la ESO, a través del análisis de varios estudios y las prácticas llevada a cabo durante la realización del máster, y por otro lado buscar una mejora hacia un aprendizaje significativo y la búsqueda del interés del alumnado.

El presente documento está estructurado en tres partes: la fundamentación teórica, la propuesta de intervención educativa y el análisis y resultado de ésta.

En la primera parte se pone de manifiesto la importancia de las matemáticas y en concreto de la geometría en la educación de nuestros alumnos/as. Para justificar esta importancia se realiza un estudio de los diversos autores que han investigado acerca de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en educación secundaria obligatoria, centrándonos sobretodo en la geometría y en el aprendizaje significativo de ésta.

A partir de aquí se pasa a identificar los problemas que nos encontramos en la actualidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta rama de las matemáticas, marcamos los objetivos del trabajo y planificamos un plan de acción para conseguirlos.

Con la finalidad de conectar los aspectos teóricos de nuestro trabajo con los estudios previos sobre la temática se realiza el apartado de marco teórico, donde se busca, por un lado, ubicar los objetivos de trabajo dentro del conjunto de teorías existentes y, por otro, dar una descripción detallada de cada uno de los elementos y conceptos necesarios para su entendimiento.

En primer lugar se enmarca el trabajo dentro de la metodología investigación- acción y se presentan los descriptores y términos claves que se utilizan a lo largo del trabajo, así como la relación que existe entre ellos.

En segundo lugar se hace una breve referencia histórica sobre la geometría y se describe la evolución que ha tenido la enseñanza de la geometría en el ámbito de secundaria, así como repercusión de las concepciones de los docentes en la enseñanza de ésta.

Por último se describen varios modelos y enfoques didácticos, así como materiales y recursos para la enseñanza de la matemática y en particular de la geometría.

Para explicar la realidad actual de la enseñanza de la geometría, en nuestras aulas de secundaria, se recurre al estado de la cuestión, donde se hace un recorrido por los estudios, investigaciones y trabajos que dan sentido a como hemos llegado a la situación actual y que conciencie para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría.

La segunda parte del trabajo, como se ha indicado previamente, es una propuesta de intervención educativa para el curso de 1.º de la ESO que fue elaborada siguiendo las pautas marcadas por los autores enunciados en la primera parte del trabajo y llevada a cabo en un aula real aprovechando la estancia del periodo de prácticas. Gracias a su puesta en práctica se pudo hacer una reflexión y valoración de ésta, para así poder hacer una evaluación de su influencia en el aprendizaje del alumnado y su percepción de las matemáticas.

Por último se realiza unas conclusiones acerca de la consecución o no de los objetivos marcados en este trabajo y una valoración personal del aprendizaje que se ha adquirido gracias a la realización del propio TFM y su puesta en práctica.

2. JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN DEL TFM

2.1. Justificación del TFM

El Real Decreto 1393/2007, del 29 de octubre, por el cual se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias de grado, máster universitario y doctorado, establece en su artículo 15 que las enseñanzas oficiales del máster universitario concluyan con la elaboración y defensa pública de un trabajo final de máster.

Para el cumplimiento, de este Real Decreto, la Universidad Jaume I elaboró la “Normativa de Trabajos Finales de Máster de la Universidad Jaume I”, aprobada por el Consejo de Gobierno núm. 26 el 26 de julio de 2012 y modificada por el Consejo de Gobierno núm. 30 del 11 de diciembre del 2012 y

por el Consejo de Gobierno en 2014, con el objetivo de unificar criterios y procedimientos que aseguren la homogeneidad en la organización y evaluación de los trabajos de final de máster que se realicen en las titulaciones oficiales impartidas en la propia universidad. (Universidad Jaume I, 2014).

En concreto para el Máster Universitario de Profesor/a de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, las tipologías que se establecen en la normativa general, en su artículo 4, se resumen en las siguientes:

1. Mejora Educativa
2. Investigación Educativa
3. Planificación y/o Programación curricular.
4. Acción en temáticas transversales.
5. Proyecto integrado o acción extracurricular.
6. Materiales didácticos.
7. Otras aportaciones.

El trabajo que aquí se presenta da respuesta al cumplimiento de esta normativa, formando parte de la tipología “Mejora Educativa” siguiendo la metodología investigación-acción.

2.2. Motivación del TFM

Antes de comenzar la primera fase del practicum, en el mes de enero, ya empecé a pensar en geometría como posible unidad didáctica para elaborar e impartir en el centro.

Esta rama de las matemáticas siempre me ha parecido muy interesante, además de fundamental y útil para el desarrollo de nuestra vida cotidiana, ya que permite conectarnos con el mundo que nos rodea. Como recoge Peña (2010) no resulta sencillo encontrar entorno alguno en el que la geometría no este presente de una manera directa o indirecta. Encontramos ésta en el deporte, la arquitectura, la pintura, la jardinería y en todo lo que nos rodea. Por lo tanto la geometría y su aprendizaje es muy importante para la cultura humana.

Fue durante mi carrera universitaria, Ingeniería en Edificación (Antigua Arquitectura Técnica), cuando me adentré aún más en el conocimiento de la geometría y vi las múltiples oportunidades que nos da esta para conocer el entorno que nos rodea y las posibilidades que da para modelar el espacio que percibimos.

Es por mi propia trayectoria profesional, por la unión que existe entre la geometría y la realidad que conocemos, y por la capacidad formadora del razonamiento lógico, que creo imprescindible la consideración de la geometría como uno de los pilares de formación académica de nuestro alumnado.

Pero la realidad del aula es otra. Durante el primer periodo de prácticas di a conocer a mi tutora que me gustaría realizar la unidad didáctica de geometría para el curso de 1.º de la ESO, fue entonces cuando se me informó que durante los últimos dos años por falta de tiempo no se impartía esta materia en dicho curso. En ese momento comencé a reflexionar e investigar si existía algún motivo que le confiriera más peso al resto de las áreas a impartir, dejando a la geometría al final del curso pudiendo dar a lugar, como venía dándose, a que por falta de tiempo se excluyera.

Pero, por el contrario, lo que pude corroborar es que la relevancia de la geometría esta presente tanto en el currículo base como en muchos estudios realizados por diversos autores, ya que el conocimiento del espacio y la forma es fundamental para desarrollar las competencias y habilidades que permitan al alumnado desarrollarse de forma efectiva en la vida.

Por otro parte, en la búsqueda de información y en la propuesta que me facilitó mi tutora para realizar la unidad didáctica, pude apreciar que se sigue la tendencia de darle a la enseñanza de las matemáticas un enfoque deductivo, donde el profesor/a imparte su clase magistral y el alumno/a memoriza conceptos y formulas para aplicarlos más tarde. Esta metodología impide que se desarrollen estrategias de enseñanza que permitan hacer esta materia más cercana a los alumnos y con cierta garantía de éxito.

Motivada por mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría y conseguir que el alumnado sienta interés por ésta, este trabajo pretende explorar el estado actual de la geometría en las aulas del primer ciclo de secundaria, así como el grado de utilidad de materiales didácticos que permitan desarrollar procesos de pensamiento e incentivar al alumnado hacia la investigación, descubrimiento y construcción del aprendizaje.

2.3. Planteamiento del problema y objetivos de la investigación

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 se recoge los contenidos mínimos de cada una de las materias que se imparten en estos niveles. En concreto en el área de matemáticas para el primer ciclo de secundaria, 1.º y 2.º de la ESO, en el bloque de geometría los

contenidos mínimos son los enumerados a continuación:

- Elementos básicos de la geometría del plano. Relaciones y propiedades.
- Ángulos y sus relaciones.
- Construcciones geométricas sencillas: Mediatriz, bisectriz. Propiedades de estas.
- Figuras planas elementales: triángulo, cuadrado, figuras poligonales.
- Clasificación de triángulos y cuadriláteros. 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.
- Triángulos rectángulos. El teorema de Pitágoras. Justificación geométrica y aplicaciones.
- Semejanza: figuras semejantes. Criterios de semejanza. Razón de semejanza y escala. Razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.
- Poliedros y cuerpos de revolución. Elementos característicos, clasificación. Áreas y volúmenes.
- Propiedades, regularidades y relaciones de los poliedros. Cálculo de longitudes, superficies y volúmenes del mundo físico.
- Uso de herramientas informáticas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.

Sin embargo, debido a múltiples factores, como pueden ser: la presión del propio currículo, la falta de tiempo, la falta de organización en la programación didáctica y la propia concepción del docente sobre esta rama de la matemáticas, hace que en muchos casos estos contenidos se atiendan en el aula de manera superficial o incluso se llegue a la exclusión de ellos durante el primer ciclo de la educación secundaria obligatoria.

Como afirma Gamboa (2010), la enseñanza de otras áreas de las matemáticas ha desplazado a la geometría al final del curso, implicando la omisión de estos temas por falta de tiempo. Esto provoca que los alumnos/as lleguen a considerarla como una disciplina difícil y poco útil.

Además si volvemos a nuestro paso por secundaria, la mayoría recordaremos que la enseñanza de la geometría tenía un enfoque deductivo, donde se daba prioridad a la memorización de los conceptos, propiedades, cálculo de ángulos, lados, áreas, volúmenes, etc. sin desarrollar una

metodología dinámica en la cuál se realice razonamientos, se ayude a mejorar e impulsar la capacidad espacial y se de oportunidades para que el alumnado explore el espacio geométrico que le rodea.

En definitiva, existían limitaciones formales, simbólicas y algebraicas que iban en contra de la intuición como manera de acceder al conocimiento geométrico sin tener en cuenta que la manipulación, tacto, vista y el dibujo permiten habituarse a las figuras y formas del entorno del alumnado para en el futuro poder establecer las abstracciones precisas. (Barrantes, 2014).

Pero, ¿en la actualidad ha cambiado esta forma de enseñanza de la geometría? ¿La importancia que se le da en el RD 1105/2014 se ve plasmada en el aula? La respuesta, bajo el análisis realizado en la fase de prácticas, es un rotundo no. En las aulas se sigue utilizando el mismo enfoque deductivo sin dar oportunidad a una conexión entre los alumnos/as y el mundo en el que se mueven.

«Se continúa presentando la geometría como una “receta” de fórmulas y teoremas totalmente alejada de su realidad y donde los ejemplos y ejercicios no poseen ninguna relación con el contexto del alumno. Esta situación provoca que el alumnado no considere importante el estudio de esta disciplina porque no es aplicable a la vida cotidiana.»

(Gamboa, 2010)

Lo expuesto deja entrever que la enseñanza de esta rama de las matemáticas no está logrando los objetivos que se desean de ella. Este trabajo presenta una propuesta para trabajar la geometría, llevada a cabo durante la puesta en práctica de la unidad didáctica en el centro concertado Mater Dei de Castellón, en la cuál se ha intentado poner énfasis en el uso de recursos y herramientas para garantizar un aprendizaje significativo por parte del alumnado, así como posibles mejoras, ventajas e inconvenientes encontrados en los métodos utilizados durante su elaboración.

«La geometría solo puede tener sentido si explota su relación con el espacio vivenciado. Si el educador elude este deber, desperdicia una ocasión irrecuperable. La geometría es una de las mejores oportunidades que existen para aprender a matematizar la realidad. Es una ocasión única para hacer descubrimientos. Los descubrimientos realizados por uno mismo, con las propias manos y con los propios ojos, son más convincentes y sorprendentes. Hasta que de alguna forma se pueda prescindir de ellas, las figuras espaciales son una guía indispensable hacia la investigación y el descubrimiento.»

(Villarroya, 1994 citando a Hans Freudenthal (1973)).

Del interés por conocer la situación actual de la enseñanza de la geometría en 1.º de la ESO e identificar diferentes estrategias y materiales didácticos, nace el problema de la investigación. Este problema surge después de establecer, del contexto anterior, los siguientes elementos perjudiciales para este proceso enseñanza-aprendizaje:

- Por la propia concepción de los profesores sobre geometría o por la presión del currículo los contenidos de geometría se tienden a desplazar al final del curso, a priorizar la enseñanza de otras áreas de la matemáticas, llegando en ocasiones a excluirlos del temario.
- Dificultad frente al diseño, desarrollo y evaluación de una programación didáctica desde el inicio del curso, que facilite una organización de los contenidos a tratar.
- Continua la tendencia de la enseñanza de la geometría desde un enfoque deductivo, priorizando la memorización sin dar cabida a la manipulación, el tacto y la vista de la geometría en el entorno del alumnado.
- Poca inclusión de materiales manipulativos en el aula, no aprovechando el gran potencial que tienen en el desarrollo de habilidades geométricas.
- Poca inclusión de las nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje, tal como; grupos cooperativos, gamificación, flipped classroom, etc.

De esta primera fase del ciclo acción-reflexión, surgen las siguientes preguntas con el fin de planificar un plan de acción para intentar subsanar los problemas expuesto anteriormente.

- ¿Realmente existe algún motivo de peso para darle prioridad a los bloque de Números y Álgebra frente al bloque de geometría o probabilidad?
- ¿La concepción del profesor/a debe ser vinculante en el temario a impartir? ¿Nos tenemos que dejar llevar por la presión del currículo?
- ¿Es importante la realización de una programación didáctica desde el inicio del curso? ¿Ayudaría ésta a organizar mejor las clases de tal manera que todos los bloque estuvieran equilibrados?
- ¿Qué materiales manipulativos se conocen y se aplican en la enseñanza de la geometría? ¿Que ventajas y desventajas

encontramos en su aplicación?

- ¿Qué metodologías de enseñanza-aprendizaje se pueden aplicar en la enseñanza-aprendizaje de la geometría? ¿Que ventajas y desventajas encontramos en su aplicación?
- ¿Se podría trabajar los bloques de números y álgebra a partir de la geometría?

El objetivo principal de este trabajo consiste en tratar de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría y conseguir que los alumnos/as sientan interés por esta rama de las matemáticas y a su vez conseguir un aprendizaje de calidad. Este objetivo principal se puede desglosar en los siguientes:

1. Acercar la geometría al alumnado desde la propia realidad geométrica que le rodea.
2. Adaptar los conocimientos a la necesidades y características de los/las estudiantes.
3. Conseguir una cierta flexibilidad en la organización del proceso educativo, de tal manera que se propicie la investigación, reflexión y búsqueda del conocimiento.
4. Buscar y emplear estrategias metodológicas que incentiven al alumnado hacia esa investigación, descubrimiento y construcción del aprendizaje.
5. Buscar la conexión de la geometría con otras disciplinas como el arte y promover su aplicación en contextos reales del alumnado.
6. Identificar las ventajas y desventajas de uso del material manipulativo en el aula.
7. Identificar las ventajas y desventajas de la utilización de diferentes metodologías el aula.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Elementos Teóricos

3.1.1. Metodología Investigación-Acción

Con el fin de comprender la naturaleza de la práctica educativa en

matemáticas, y en concreto en la rama de geometría, y poder tomar decisiones para mejorar la práctica educativa de ésta, nos marcamos el objetivo de reflexionar como búsqueda de esta mejora en la calidad de la acción, a través del análisis de estudios, prácticas existentes y la propia puesta en práctica de la unidad didáctica elaborada. Esto es planteado por la metodología investigación-acción, que se explica a continuación.

El término “Investigación-acción” fue acuñado y desarrollado por Kurt Lewin y utilizado por primera vez en el año 1944, se trataba de una forma de investigación que se aplicaba como respuesta a los principales problemas sociales de la época, con el objetivo de unir el enfoque experimental de la ciencia social y programas de acción social.

Aunque, en la actualidad, nos encontramos con diversas definiciones y gran variedad de prácticas de investigación-acción en el ámbito educativo, las líneas generales que siguen estas definiciones es que esta metodología hace referencia a una serie de estrategias que permitan mejorar el sistema educativo y social. Para esto el profesorado debe seguir una indagación práctica y colaborativa, con la finalidad de mejorar su práctica educativa y generar conocimiento y comprensión, a través de ciclos de acción-reflexión.

Las fases de estos ciclos de acción-reflexión son las siguientes:

Reflexionar sobre la práctica educativa, identificando el/los problemas.

Planificar un plan de acción para intentar subsanar el/los problemas.

Actuar, llevando a cabo con rigurosidad el plan de acción.

Observar la puesta en práctica del plan de acción, mediante recogida de resultados para ser evaluados, de tal manera que si no se consigue una solución satisfactoria a el/los problemas continuar con un nuevo ciclo acción-reflexión.



Para lograr el máximo potencial de mejora y cambio, no bastará con solo un ciclo de investigación-acción, si no que puede conllevar varios ciclos dependiendo de la conducta de los participantes, de la frecuencia de las transacciones del profesor/a con el alumnado y de la capacidad que tenga éste para analizar la situación que se intenta mejorar. (Latorre, 2003).

3.1.2. Descriptores y Términos Claves

Nuestro término clave principal, **geometría**, tiene su origen del griego *gea* (tierra) y *metron* (medida) y nació como búsqueda de soluciones a problemas reales, tal como la medida y reconstrucción de campos de cultivo, y realización de estructuras arquitectónicas estables. Aunque filósofos como Eudemo de Rodas (S. IV a.C.) y Aristóteles (S. IV a.C.) le atribuyeran a los egipcios el descubrimiento de la geometría, existen gráficos y dibujos del Neolítico en los cuáles se puede apreciar el interés por las distribuciones espaciales.

Más tarde esta se seguiría desarrollando en las civilizaciones mesopotámica y griega, donde destacan matemáticos como Tales de Mileto (S. VI a.C.), Pitágoras (S. V a. C.) y Platón (S. IV a.C), entre otros. El desarrollo de esta rama de la matemática desde el la civilización Neolítica hasta la Griega, forma parte de la *Geometría Descriptiva*. Otros de los matemáticos más importante de la época fue Euclides (S. IV a.C) que gracias a sus cinco axiomas, expuesto en su tratado “Elementos de Geometría” daría a lugar la *Geometría Euclidiana*.

A partir del S. XVI es cuando se empieza a introducir, mediante coordenadas, la situación de las figuras tanto en el plano como en el espacio, dando origen a la *Geometría Analítica*.

Veintidós siglos después de que Euclides formulará sus cinco axiomas, en S. XX, Gauss (1777-1855), Bolyai (1775-1856) y Lobachewski (1792-1856) por separado afirmaran la falsedad de uno de estos axiomas de Euclides, en concreto el quinto axioma “axioma del paralelismo” dando lugar a *la Geometría No Euclidiana*. (Lorenzo et al, 2015)

Como se puede observar ha habido un gran desarrollo de la geometría en la historia de la humanidad. Pero, obviamente, la presencia de todo este desarrollo en el aula de secundaria no se trabaja. En el apartado siguiente se muestra la evolución que esta parte de las matemáticas ha tenido en la clase de matemáticas de secundaria.

A) La Evolución de la enseñanza de la geometría en Secundaria.

A partir del estudio que realiza Gracia Alcaine (2006) en su artículo “La Geometría en la enseñanza Secundaria” realizaremos un recorrido durante el último siglo en la enseñanza de la geometría en secundaria, para comparar los contenidos estudiados y la características de la enseñanza.

CONTENIDOS

- Semejanza, homotecia y simetría.
1. Puntos notables de un triángulo.
 2. Relaciones métricas en los triángulos.
 3. Potencia de un punto respecto a una circunferencia.
 4. Construcciones geométricas.
 5. Trigonometría. Aplicaciones.

CARACTERÍSTICAS

La geometría se basa en conceptos, demostraciones, cálculos y representaciones. Se basaba sobretodo en la memorización.

CONTENIDOS

- Elementos Básicos.
1. La medida.
 2. Proporcionalidad.
 3. Trigonometría.

CARACTERÍSTICAS

Hay una apertura del currículo, dando lugar a la aparición de los materiales del profesor.

CONTENIDOS

1. Elementos básicos de la geometría del plano y del espacio.
2. Construcciones geométricas sencillas.
3. Ángulos, relaciones, medida y cálculo.
4. Triángulos rectángulos. Teorema de Pitágoras. Teorema de Tales. Semejanza. Razón de semejanza. Escalas.
5. Puntos notables de un triángulo.
6. Relaciones métricas en los triángulos.
7. Trigonometría. Aplicaciones.
8. Cálculo de áreas y volúmenes.
9. Poliedros regulares.
10. Traslaciones, giros y simetrías en el plano.

CARACTERÍSTICAS

El currículo continua cerrado, se continua con la dependencia del libro y de las editoriales.

1900

1900-1970

LOGSE (1990)

LOCE (2002)

LOE (2006)

CONTENIDOS

1. Elementos básico de la geometría del plano y del espacio.
2. Cálculo de áreas y volúmenes.
3. Trigonometría.
4. Geometría Analítica.

METODOLOGÍA

Grupos de Trabajo (Grupo Cero)
Se utiliza generalmente el libro como base.

CONTENIDOS

1. Elementos básicos de la geometría del plano y del espacio.
2. Descripción, construcción, clasificación y propiedades.
3. Triángulos rectángulos. Teorema de Pitágoras. Teorema de Tales. Semejanza. Razón de semejanza. Escalas.
4. Cálculo de áreas y volúmenes.
5. Poliedros regulares.
6. Traslaciones, giros y simetrías en el plano.

METODOLOGÍA

Se cierra el currículo, dando como origen la vuelta al uso del libro y dependencia de las editoriales.

Pero, ¿la geometría que se contempla en cada uno de los currículo de las diferentes leyes señaladas, se corresponde con la que imparte los

profesores/as? Y si no es así, ¿es cierto que las creencias y concepciones de los profesores influyen en lo que se enseña en el aula?

B) Creencias y concepciones de los docentes en relación con la enseñanza de la geometría.

Un gran número de autores, tal como; (Flores, 1995; Barrantes y Blanco, 2004; Pérez y Guillén, 2007; Arcedo, Chan y Rosseti, 2013) han realizado numerosos estudios sobre la influencia que tiene en la enseñanza de la Matemática, en concreto de la rama de la geometría, las creencias y concepciones de los profesores. Estos estudios señalan que los conocimientos, actitudes y creencias de los profesores sobre la geometría, condicionan su actividad profesional y la enseñanza de esta rama.

Según los resultados que recoge Arceo (2013) los/as docentes, en su gran mayoría, recuerdan haber aprendido geometría de manera mecánica y memorística. Aunque critican esta forma de aprendizaje, por no haberle aportado gran conocimiento de la rama en sus primeros años de estudio, existe discrepancia entre la crítica que hacen y las características de las actividades y tiempo que en la actualidad ellos le dedican a la misma, derivándose por tanto, que la experiencia educativa vivida por ellos/as es una de las causas que hace que persistan propuestas tradicionales.

Otra de las causas que hacen que los docentes sigan aplicando una enseñanza tradicional en las aulas, es su propia concepción elitista. La respuesta para no realizar demostraciones, y simplemente intentar que el alumnado memoricen fórmulas, es la creencia de que sólo una minoría elitista sería capaz de entenderlas.

Además más de la mitad de los/as docentes, de los cuáles se extraen los resultados, consideran que los conocimientos didácticos adquiridos previamente a su ingreso como profesor/a en geometría eran escasos o nulos.

Pero, ¿las debilidades reconocidas en su formación han hecho reflexionar a éstos para darle a la geometría la importancia que consideran tiene la materia?

Si bien el profesorado reconoce sus debilidades, también reconoce un alto porcentaje de ellos, no haber realizado cursos de perfeccionamiento. Por lo que se deduce un escaso nivel de reflexión respecto a la posibilidad de otra forma de enseñanza y aprendizaje de la materia.

Pero a pesar de este escaso nivel de reflexión en cuanto a las posibles formas de enseñanza y aprendizaje de la geometría, existen numerosos estudios, algunos de ellos recogidos a continuación, en busca de una continua

mejora de la educación matemática donde se busca un aprendizaje significativo, y se deje atrás el aprendizaje memorístico de la enseñanza tradicional.

C) Aprendizaje Significativo vs aprendizaje memorístico.

Existe una diferencia cualitativa, entre otras, entre el aprendizaje memorístico (tradicional) y el aprendizaje significativo: si el nuevo material de aprendizaje mantiene una relación, no arbitraria, con los conocimientos previos del alumnado estamos ante un aprendizaje significativo, mientras que si por el contrario el docente se limita a que el alumno/a memorice los conceptos, fórmulas, etc. sin establecer relaciones con sus conocimientos previos, estará dando forma a un aprendizaje memorístico, repetitivo o mecánico.

Múltiples estudios, entre otros el llevado a cabo por Coll (1991), recogen que la repercusión del aprendizaje escolar sobre el crecimiento personal del alumno/a es mayor a más significativo sea este aprendizaje. Por lo tanto, lo que tenemos que buscar en nuestras aulas, como docentes, es que el aprendizaje de conceptos, procesos, fórmulas, etc. sea lo más significativo posible. Para esto hay que dejar de lado la tendencia que se sigue de memorización mecánica y repetitiva, que tiene un escaso o nulo interés para el aprendizaje significativo, y darle paso a la memorización comprensiva, buscando el objetivo de que los alumnos *aprendan a aprender*, de tal manera que la adquisición de estrategias de exploración y de descubrimiento adquieran una gran importancia en el proceso enseñanza- aprendizaje.

En la búsqueda del aprendizaje significativo en la enseñanza de la geometría, se han realizado múltiples estudios e investigaciones, algunos de ellos los recogemos a continuación.

D) Modelo de Van Hiele.

El Modelo de Van Hiele fue desarrollado por el matrimonio holandés Pierre M. van Hiele y Dina van Hiele-Geldof, en el años 1957, en sus respectivas tesis doctorales. A partir de su propia experiencia como profesores de secundaria, elaboraron un modelo que explicara la evolución del razonamiento geométrico de el alumnado y que pudiera servir de ayuda al profesor/a para mejorar la calidad de dicho razonamiento.

Aunque como ya hemos recogido previamente, este modelo no es reciente, su sencillez, nivel de difusión, aceptación, así como la adaptación de sus niveles a la didáctica actual hacen que esté en plena vigencia.

Para explicar el desarrollo del razonamiento geométrico de los estudiantes, el matrimonio Van Hiele elaboró la “teoría de los niveles de

razonamiento” y como propuesta didáctica para ayudar al profesorado a que los estudiantes alcancen niveles superiores de razonamiento crearon las “fases de aprendizaje”.

La idea básica del modelo, es que el aprendizaje de la geometría se realice pasando por unos determinados niveles de razonamiento y que sólo alcanzado un nivel se puede pasar al inmediatamente superior. Cada uno de estos niveles supone la comprensión y utilización de los conceptos geométricos, estos niveles nos orientan acerca de cómo secuenciar y organizar el currículo de la geometría.

Tal y como recoge (López de Silanes, 2010), desde la primera formulación del modelo hasta la actualidad, se han desarrollado y transformado los niveles ajustándose a la realidad del momento.

Los niveles utilizados en la actualidad son los siguientes cinco:

Nivel	Objetivo Nivel
1. Reconocimiento o Visualización.	Manejar información visual (Figuras).
2. Análisis.	Reconocer la presencia de propiedades matemáticas en los objetos geométricos.
3. Clasificación o abstracción.	Desarrollar la capacidad de razonamiento, llegando a ser capaces de manejar los elementos más simples del razonamiento formal, tal como definiciones o implicaciones.
4. Deducción formal.	Capacitar el razonamiento formal, realizando deducciones y demostraciones lógicas.
5. Rigor.	Adquirir conocimientos y desarrollar toda la capacidad de razonamiento, permitiendo trabajar la geometría de manera abstracta sin necesidad de ejemplos concretos.

Para favorecer a que el alumnado alcance niveles superiores, se marcan las siguientes fases de aprendizaje, que deben llevarse a cabo en cada uno de los niveles.

Fase	Característica Fase
1. Información.	Poner a disposición del alumno/a material clarificador del contexto de trabajo.
2. Orientación dirigida.	Proporcionar material por medio del cual el alumnado aprenda las principales nociones de temario que se esta impartiendo.
3. Explicitación.	Buscar que el alumnado se apropie del lenguaje geométrico.
4. Orientación Libre.	Proporcionar materiales con varias posibilidades de uso y dar instrucciones que permitan diversas formas de actuación por parte de los alumnos/as.
5. Integración.	Dar a lugar a la reflexión de los alumnos/as sobre sus propias acciones en las fases anteriores.

E) Principios y Estándares para la educación matemática según NCTM.

Otro método que busca orientar la mejora de la educación matemática, es el elaborado por la federación norteamericana de sociedades de profesores de matemáticas, el *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) viene elaborando desde 1989 los *Principios y Estándares para la Educación Matemática*, en España la *Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales* traduzco al castellano y editó un primer documento en 1993 y posteriormente otro como superación al anterior en 2003, que es en el cuál nos hemos centrado.

Según la *Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales (2003)* los programas de enseñanza de geometría para la etapa 6-8 norteamericana, que corresponde con enseñanza secundaria del sistema educativo español, deberían capacitar al alumnado para:

Estándar	¿Cómo conseguirlo?
<p>1. Analizar las características y propiedades de figuras geométricas de dos y tres dimensiones y desarrollar razonamientos matemáticos sobre relaciones geométricas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explorando diversas figuras geométricas y examinando sus características. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Mediante geoplanos, papel punteado, programa de geometría dinámica como Geogebra... ◦ Realizando tablas de observaciones acerca de las propiedades de las figuras (ej. de las diagonales de los tipos de cuadriláteros).
<p>2. Localizar y describir relaciones espaciales mediante coordenadas geométricas y otros sistemas de representación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dibujar sobre un plano de coordenadas figuras geométricas, examinar sus propiedades usando las coordenadas e interpretarlas algebraicamente.
<p>3. Aplicar transformaciones y usar la simetría para analizar situaciones matemáticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ayudar al alumnado a desarrollar una comprensión sólida de las simetrías, de las escalas y propiedades de los polígonos, utilizando objetos físicos, figuras trazadas en papel, libro de espejos o programas de geometría dinámica, para explorar las características de reflexiones, giros y traslaciones.
<p>4. Utilizar la visualización, el razonamiento matemático y la modelización geométrica para resolver problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentar con modelos de figuras tridimensionales y sus desarrollos en dos dimensiones. Por ejemplo con el uso del material Plot, Geogebra, Polydrom, etc.

	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar modelos visuales como redes, para analizar y resolver problemas reales. • Realizar demostraciones visuales por parte de los docentes para ayudar a analizar y explicar relaciones matemáticas. Por ejemplo demostración del Teorema de Pitágoras recortando papel, con programas tipo Geogebra, etc. • Conectar la naturaleza y el arte, con la geometría por ejemplo en el estudio de rectángulos áureos, de las relaciones entre la rigidez de los triángulos, etc.
--	--

Los dos métodos anteriores buscan con su aplicación una mejora de la enseñanza-aprendizaje, donde el alumno/a pasa de ser un mero receptor de información del “actor principal”, el docente, a ser el protagonista de su aprendizaje, dándose a lugar un aprendizaje significativo al conectar los conocimientos nuevos con los conocimientos previos adquiridos en niveles inferiores, conectando con la realidad que le rodea y haciendo la geometría palpable para éste.

Se hace visible que para la aplicación de cualquiera de los dos métodos anteriores el docente tiene que emplear una serie de materiales y recursos que ofrezcan modelos manipulativos, recursos tecnológicos y situaciones donde los y las estudiantes puedan trabajar los contenidos matemáticos de manera activa y significativa.

En la actualidad, gracias a diversas investigaciones y estudios, se conoce una gran existencia de materiales que pueden emplearse en el trabajo de la geometría en el aula, una parte de ellos diseñados específicamente para el estudio de esta rama de las matemáticas y otros adaptados para su empleo, brindando su utilización grandes oportunidades para el desarrollo de las habilidades geométricas. La pregunta que nos hacemos ahora son, ¿cuáles son las habilidades Geométricas que debe desarrollar el alumnado en secundaria? ¿Qué materiales y recursos ayudan a su desarrollo?

F) Habilidades Geométricas que debe desarrollar el alumnado de secundaria.

Aunque ya en el *Modelo de Van Hiele* y en los *Principios y Estándares para la Educación matemática de la NTCM*, se han dejado entrever las habilidades geométricas que se buscan en los alumnos/as de estos niveles, a continuación las estudiaremos con más énfasis.

Una de las clasificaciones de las habilidades básicas, que un buen proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría debería ayudar a desarrollar, es la elaborada por Hoffer en 1981. Hoffer ordena las habilidades geométricas en cinco; visual, de comunicación, de dibujo y construcción, lógicas o de razonamiento, y de aplicación o transferencia.

En la siguiente tabla recogemos los objetivos y la manera de conseguirlos, de cada una de estas cinco habilidades, según recoge Villarroel (2011) :

Habilidades	Objetivos	¿Cómo conseguirlo?
Visual	<ul style="list-style-type: none"> Extraer relaciones e identificar algunas propiedades de un primer dibujo geométrico estático al que se ha visto expuesto el alumno/a, tomando sentido esta primera imagen estática y construyendo este una imagen mental más compleja que va más allá de los trazos. <p>“ De esta manera, la geometría puede ser considerada una búsqueda de modelos guiada tanto por el <i>ojo visual</i> como por el <i>ojo de la mente</i>.” (Fortuny, 1994)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Aportando al alumnado estímulos visuales para que generalicen imágenes y conceptos acerca de las propiedades geométricas.

De comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al alumnado para leer, interpretar y explicar de manera oral y escrita, conceptos geométricos usando un vocabulario y simbología propia del lenguaje matemático. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizando por parte del docente las interpretaciones, de cada uno de sus alumnos/as, de los conceptos y símbolos geométricos estudiados, y al mismo tiempo aportando herramientas para mejorarlo.
De dibujo y construcción.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al alumnado para, a través de simbología, trazos, dibujos, construcciones, etc. se dé una idea de un concepto o una imagen mental, de tal manera que sirva de base a la intuición y a procesos inductivos y deductivos de razonamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Representación mediante dibujo de conceptos, construcción a través de plegado y cortado de figuras, confeccionar patrones de objetos geométricos, construir figuras dando vistas, etc.
Lógicas o de razonamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Generar, justificar y argumentar conjeturas de tal manera que el alumno/a pueda llegar a la abstracción de características o propiedades de las relaciones y conceptos geométricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando las habilidades de la creación, a través de materiales y recursos que ayuden a inventar, imaginar, intuir, explorar y descubrir situaciones, conceptos y relaciones.

De aplicación o transferencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar lo aprendido no sólo en la propia asignatura, si no en otras disciplinas y en el mundo físico que les rodea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizando con la geometría del mundo que les rodea, haciéndoles reflexionar por qué las cosas tienen una forma específica, representando, describiendo y explicando ideas o imágenes con el lenguaje geométrico.
--------------------------------	--	---

Llegado a este punto y con el fin de pasar de unas indicaciones generales, para la consecución de objetivos, a unas más específicas estudiamos los distintos materiales y recursos que tenemos a nuestro alcance para trabajar estas habilidades de manera activa y significativa.

G) **La realidad como recurso.**

La geometría está presente en la realidad que nos rodea, en la calle, en nuestro propio hogar, en la naturaleza, en el arte, en el cine, en el deporte, etc. Todos estos recursos que nos ofrece esta realidad constituyen unos de los medios más eficaces para aprender de manera experimental y reflexiva la geometría.

Como cita Hans Freudenthal (1973), citando a Sylvester “Geometría es comprensión del espacio y, puesto que se trata de educación de niños, comprensión del espacio en que el niño vive, respira y se mueve, del espacio que el niño ha de aprender a conocer, explorar y conquistar, de cara a una vida mejor, a una respiración mejor, y a una mejor movilidad propia”.

Entrando en detalle algunos de los recursos que podemos encontrar y que tienen mucha aplicación en la enseñanza de la geometría en secundaria, están recogidos por Gracia (2006) y son los siguientes:

- **Las Cenefas y los Mosaicos**, muy desarrollados por civilizaciones egipcia, griega o china donde se utilizaban los diseños geométricos para rellenar una superficie plana, y aún hoy en día se sigue utilizando este arte de ornamentación.

Realizando actividades aprovechando la presencia de estos en la realidad que nos rodea, ayudamos a que el alumnado pueda:

- Reconocer simetrías, giros, traslaciones y combinaciones de ellas.
- Reconocer las principales elementos de los polígonos.
- Aprender a construir figuras planas más complejas (los propios mosaicos).
- Reconocer ángulos interiores de un polígono.
- Apreciar la belleza de los mosaicos y de las figuras geométricas planas utilizadas en el arte a lo largo de toda la historia.

Actividades que nos permiten trabajar con este tipo de materiales las encontramos en Caballero (1990), Mora (1992), Andreu (1997), Giménez (1998) y Gracia (2006).

- **Señales de tráfico y logotipos**, tan presentes ambas en el espacio físico de nuestros alumnos puede ayudarnos a la hora del estudio de:
 - Simetrías, giros, traslaciones y combinaciones de ellas.
 - Polígonos y sus elementos.
 - Ángulos interiores y exteriores de un polígono.

Ejemplos de actividades para trabajar con estos elementos encontramos en García Peña (2008).

- **En la naturaleza**, en la naturaleza podemos encontrar diversas formas geométricas, en las flores, árboles, animales, etc. se puede utilizar la presencia de esta para el estudio de:
 - Polígonos regulares e irregulares.
 - Poliedros regulares e irregulares.
 - Proporción áurea.
 - Simetría.
 - Semejanza.

Algunas actividades utilizando el potencial de la naturaleza en la rama de la geometría las podemos encontrar en Giménez (1998).

- **En el arte**, los alumnos a partir de la relación de la geometría con la pintura, la escultura, la arquitectura, etc. pueden analizar:
 - Dimensiones.
 - Aplicar el teorema de Tales y Pitágoras, para obtener medidas y

comprobar relaciones.

- Poliedros y cuerpos de revolución.
- Paralelismo.
- Perpendicularidad.
- Semejanza.
- Proporcionalidad.
- Escalas.

Actividades para su aplicación, centrándonos en el campo de la arquitectura, las podemos encontrar en Huapaya (2008).

Utilizando el potencial del entorno que nos rodea podemos mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría, conseguir hacer llegar de una manera más cercana la materia a los alumnos/as y además los objetivos didácticos que todo buen docente debe buscar en la enseñanza de ésta rama que entre otros son:

- Desarrollar la visión espacial y la capacidad para transferir formas y representaciones entre el plano y el espacio.
- Aprender a utilizar la geometría como herramienta para describir y comprender el mundo que nos rodea.
- Desarrollar la capacidad de visualización, para la generalización de propiedades.

H) Elementos manipulativos.

Como recoge Área (2010), gracias al material manipulativo el alumnado puede experimentar situaciones de aprendizaje de una manera tangible, de tal manera que le permita conocer, comprender e interiorizar los conceptos estudiados a través de sus propias sensaciones. Todos somos conocedores de que los sentidos son el medio natural por el cuál adquirimos el conocimiento del mundo que nos rodea.

Existen múltiples materiales que el profesor/a puede utilizar para favorecer el desarrollo de las habilidades geométricas y la adquisición del conocimiento geométrico del alumnado. Algunos ejemplos de estos son los recogidos a continuación:

- **Tangram.**

Rompecabezas de origen chino utilizado desde hace más de dos mil años. Esta formado por siete piezas, un cuadrado, cinco triángulos rectángulos

(dos grandes, dos pequeños y uno mediado) y un romboide, a partir de los cuales se puede construir numerosas figuras.

Con su empleo ayudamos al desarrollo de la visualización, de las habilidades de la reproducción, construcción y comunicación. Además nos permite con su empleo el estudio de:

- Simetría, traslaciones, giros y composición de ellos.
- Deducción de fórmulas de las áreas.

- **Geoplano.**

Tablero de madera, habitualmente, cuadrado el cuál se ha cuadrículado con la ayuda de clavos en cada vértice de la cuadrícula. Estos clavos sobresalen de la superficie y con gomas elásticas permite formar diferentes figuras geométricas.

El uso del Geoplano colabora en la tarea de:

- La construcción de polígonos.
- El cálculo de áreas.
- La relación perímetro/área.
- La equivalencia de áreas.

- **Doblado de papel (Origami o papiroflexia).**

La papiroflexia fomenta en el alumno/a habilidades tales como: desarrollo habilidad manual, concepción volumétrica, espíritu creativo, etc. Dentro de la rama de la geometría colabora en la comprensión de:

- Conceptos geométricos, diagonal, mediana, bisectriz, mediatriz, ángulo, etc.
- Visualización de cuerpos geométricos.
- Proporción.
- Relación entre polígonos.
- Deducción de fórmulas.

- **Troquelados (Material Plot).**

El material consiste en un conjunto de polígonos regulares troquelados en láminas de cartulina, con una pestaña en cada uno de los lados del polígono que permite enlazar entre sí unos con otros mediante unas gomas elásticas.

Es útil para el estudio de la geometría tanto en el plano como en el espacio, aunque en su mayoría las actividades que se realizan con estos son

referentes a la geometría tridimensional. Algunas de las aportaciones que hace este recurso al proceso enseñanza- aprendizaje de la geometría son las siguientes:

- Construcción y visualización de cuerpos geométricos.
- Visualización de los elementos y relaciones geométricas de los poliedros: vértice, cara, arista, ángulos, etc.

- **Libro de los espejos.**

Se trata de dos espejos unidos el uno con el otro por uno de sus lados, de tal manera que quede como una bisagra que permita su apertura y cierre. El libro de los espejos es un muy buen material para que el alumno/a valide el concepto que se le ha aportado sobre simetría.

- **Cubos de madera.**

Los cubos de madera ofrecen una gran gama de posibilidades para el aprendizaje de conceptos matemáticos tales como:

- Describir cuerpos geométricos considerando forma, número de caras y propiedades.
- Analizar y anticipar los efectos en la forma, el perímetro, área y volumen de los poliedros al variar algunos de sus elementos.
- Mejorar la intuición espacial, del alumnado, a partir de la construcción de una figura siguiendo unas instrucciones dadas, por ejemplo: planta, alzado y perfil.

Actividades para la aplicación de estos recursos manipulativos las podemos encontrar en Caballero (1990), Gracia (1993), Andreu (1997), Giménez (1998), García Peña (2008) y Villarroel (2011).

I) Recursos tecnológicos.

Vivimos en una época donde la tecnología es una realidad que está en constante avance y uso por parte de la mayor parte de la sociedad. Para la docencia estas TIC aportan grandes recursos y metodologías para su aplicación en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Muchos estudios corroboran que las TIC tienen una gran relevancia, ya que proporcionan distintas formas al alumnado a la hora de resolver problemas matemáticos y ayuda a la comprensión de los conceptos matemáticos que se tratan en el temario.

Dentro de los recursos tecnológicos encontramos el software libre

GeoGebra, programa dinámico para la enseñanza de las matemáticas en todos sus niveles. Las ventajas de su uso son, entre otras, las siguientes:

- Permite interactuar con objetos matemáticos de manera sencilla, favoreciendo su autonomía en el aprendizaje y haciéndole las matemáticas más cercanas.
- Facilita la representación gráfica.
- Facilita la representación gráfica de conceptos y procedimientos matemáticos, comprobando propiedades y descubriendo regularidades.
- Permite combinar los datos de manera numérica, simbólica y gráfica, haciendo un tratamiento global de las matemáticas.

En concreto para 1.º y 2.º de la ESO es muy útil para acercar al alumno el concepto de ángulo y su clasificación, los polígonos y su clasificación según sus lados y ángulos, la semejanza, aplicación del teorema de Thales, cálculo de áreas, construcción de poliedros, etc.

Algunas actividades con *GeoGebra* las podemos encontrar en Fernández Míguez (2014).

4. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Partiendo de la importancia de la geometría reconocida ya desde hace siglos para el conocimiento del espacio que nos rodea como recoge Freudenthal (1973), se hace necesario que los docentes encargados de la enseñanza de esta materia lo hagan buscando desarrollar unas habilidades básicas que ayuden a que este proceso de enseñanza-aprendizaje y conecte al alumnado con el mundo en el que se mueven para mejorar su desarrollo en su vida cotidiana.

La propuesta presentada en este documento para la enseñanza de la geometría durante la etapa secundaria, pretende por un lado demostrar la necesidad de una mejora en la enseñanza a nuestros alumnos/as de esta materia y por otro lado mostrar el desequilibrio existente entre el gran número de investigaciones, estudios y artículos y su aparente carente aplicación en las aulas. Para ello, dos han sido los focos de análisis en los cuales me he apoyado. El primero de ellos los datos y conclusiones de las diferentes investigaciones, estudios, artículos y el segundo actividades y materiales desarrollados por diferentes profesores/as. Teniendo de base estos dos focos se realizó un tratamiento de dicha información de tal manera que consoliden y validen la hipótesis planteada por el presente trabajo y posteriormente poder

establecer una propuesta de mejora educativa.

Dentro del análisis del primero de los focos se encontró a autores como Barrantes y Zapata (2008) los cuáles realizan un trabajo de investigación que pone de manifiesto los obstáculos y errores que se presentan en la enseñanza-aprendizaje de la geometría. En concreto de las figuras geométricas, concluyendo que la enseñanza que se lleva a cabo la mayoría de las veces de ésta hace que los alumnos desarrollen esquemas conceptuales incompletos sobre conceptos, propiedades y clasificación de las figuras planas y espaciales, los autores, como propuesta para erradicar estos errores, ofrecen recomendaciones basada en la metodología constructivista.

Por otro lado Barrantes (2012) realiza una revisión bibliográfica de las siete revistas con más impacto sobre geometría, analizando setenta artículos relacionados con la enseñanza de la geometría en los cuales se pone de manifiesto que los profesores de secundaria son el colectivo con más artículos publicados sobre esta materia, con un 48% frente a un 20% profesorado educación superior, 16% ámbito general, 13% educación primaria y un 3% educación infantil, poniendo de manifiesto el interés en plasmar su experiencias e investigaciones y un aumento creciente de la preocupación del profesorado sobre la mejora de la enseñanza-aprendizaje de la geometría en secundaria.

La pregunta en este punto del trabajo fue si este interés de los docentes en la geometría se ve plasmado en las aulas de los centros de secundaria españoles, y para responderla analizamos la tesis doctoral elaborada por López de Silanes (2010) en la que el autor elabora una investigación acerca de la eficiencia del sistema educativo español en el estudio de la geometría, utilizando para ello el cuestionario Usiskin para medir el nivel de razonamiento de Van Hiele en los alumnos/as de cuatro centros de secundaria de Madrid, así como el alumnado de 1.º y 2.º curso de la Facultad de Formación del Profesorado en la especialidades de Educación Primaria e Infantil, poniendo de manifiesto sus resultados unas claras deficiencias en los temas tratados durante la enseñanza obligatoria y en el aprendizaje significativo de los estudiados.

Arceo (2013) en la búsqueda de causas acerca de estas deficiencias en la educación matemática en el aula, describe y analiza las concepciones y creencias que los docentes de matemáticas tienen sobre la enseñanza de la geometría para verificar si estas influyen en sus prácticas docentes. En la investigación llevada a cabo la mayoría de los docentes entrevistados manifiestan que aprendieron la geometría de manera mecánica y conductista, que hoy en día ellos le dan mucha importancia a la materia pero por lo

contrario le dedican poco tiempo, concluyendo los autores que estas concepciones y creencias que tienen los docentes son una de las causas de que persistan propuestas tradicionalistas y nos sigamos encontrando esta carencia educativa.

En la búsqueda de una enseñanza-aprendizaje de la geometría de calidad y significativa Barrantes (2014) se marca como objetivo dar al profesorado una visión constructivista de esta, en la cuál el alumnado sea el eje de su propio aprendizaje, abandonando las tendencias de las últimas décadas de memorización de conceptos (enfoque deductivo) sin tener en cuenta la necesidad de comprensión por parte del alumnado.

Los autores proponen implantar en el aula una metodología de resolución de problemas, donde se resuelvan ejemplos reales que desarrollen la creatividad del alumno/a, con las siguientes características:

- El alumnado debe ser el protagonista de su propio aprendizaje.
- El profesor es el guía, se encarga de elegir situaciones y problemas con el fin de despertar el interés, fomentar esta actividad creadora y desarrollar las habilidades visual, de comunicación, de dibujo y construcción, lógicas o de razonamiento, y de aplicación o transferencia en su alumnado.

Un modelo, más reciente, nacido también en el seno de la necesidad de mejora, es el desarrollado por Gómez (2015) el cual tiene en cuenta tres dimensiones, la primera de ellas la enseñanza, la segunda el aprendizaje y la tercera fórmula una enseñanza centrada en el aprendizaje del alumno/a y no en el mero cumplimiento del programa educativo, donde el profesor sea un agente educativo y no un simple operario del sistema.

El segundo foco, para el desarrollo del trabajo, ha resultado determinante para determinar la cantidad de recursos que facilitan al docente conseguir el aprendizaje de la geometría que se está persiguiendo.

El interés didáctico por el uso de materiales y recursos para la enseñanza-aprendizaje de la geometría está presente desde hace más de dos siglos. Pestalozzi, ya en 1819, propone el uso de material manipulativo para el aprendizaje de las matemáticas. Puig Adam, matemático y didacta español, es el impulsor principal del uso de materiales y recursos en España para la enseñanza de la geometría, organizando en Madrid en 1957 la Exposición Internacional del Material Didáctico y Matemático.

Entre las publicaciones analizadas encontramos la de Gracia (1995) en la que se recoge una relación de actividades con el fin de desarrollar, a través de la geometría, la capacidad de pensamiento eficaz, creativo y crítico de nuestro alumnado. Estas actividades se caracterizan por ser abiertas donde el papel del

profesorado es el de indicar a sus alumnos/as lo que se pretende con cada una de ellas, ayudarles a analizar diferentes situaciones, verificar el grado de asimilación de los contenidos tratado en clase y todo ello buscando la mejora de la intuición espacial como base para incrementar un sentido sólido de las relaciones espaciales y dominar los conceptos y el lenguaje geométrico.

En este mismo campo Andreu (1997) fruto de años de reflexiones e investigaciones bibliográficas de materiales y la selección de los materiales más interesantes, recoge un serie de actividades diseñadas para trabajar los contenidos que se contemplan durante la etapa secundaria, constando cada una de estas de dos partes, la primera el material para el propio alumno/a y por otra parte el material para el profesorado, donde se le presenta la metodología de la tarea, los contenidos y objetivos, así como la posible evaluación de esta, haciendo presente en cada una de ellas los materiales manipulativos y visuales tal como; el troquelado, tramas, tangram, policubos, mosaicos, etc.

Centrado en el universo de los poliedros Rubio (2010) muestra una propuesta de actividad con la ayuda de modelos modulares de papel plegado diseñados específicamente para ésta, con el fin de acercar estos al alumnado. Otro de los encargados de dar a conocer materiales didácticos para esta mejora es Villarroel (2011) en concreto en este estudio identifica y caracteriza recursos que pueden utilizarse en concreto en 1.º ESO, dando a conocer al docente las habilidades geométricas que estos permiten desarrollar, encontramos siete grupos de materiales:

- Modelos fijos 2D y 3D.
- Rompecabezas geométricos.
- Tangram.
- Geoplano.
- Transformaciones dinámicas.
- Origami.
- Objetos del entorno real.

Teniendo el autor en cuenta en su elección la materia prima, la disponibilidad, movilidad y la versatilidad de estos materiales.

Para finalizar con este segundo eje de la investigación citaremos el trabajo realizado por Muñiz (2014) en el que se elabora una unidad didáctica, basada en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas a través del juego llevada a cabo con alumnos de primero curso de secundaria en España.

Con el análisis de las investigaciones, estudios, artículos, actividades y materiales antes señalados, entre otros, nos encontramos en el momento

oportuno para desarrollar la unidad didáctica que se desarrolló durante el periodo de prácticas y que buscaba conectar al alumnado con el entorno geométrico que lo rodea y desarrollar las habilidades ya señaladas previamente.

5. DISEÑO Y DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

5.1. Contexto del centro educativo

La experiencia que se presenta fue llevada a cabo durante el curso académico 2015/16 en el Colegio Mater Dei, situado en Castellón de la Plana con domicilio en Partida de la Magdalena s/n, se caracteriza por ser un centro con carácter privado-concertado y mixto, cuya entidad titular pertenece al Obispado de Segorbe - Castellón.

El colegio oferta formación desde infantil hasta bachillerato, en la actualidad, en secundaria y bachillerato (etapa que nos concierne) tiene un total de 307 alumnos/as, y cuenta con un total de 3 profesoras para el desarrollo de la labor docente en el área de matemáticas.

El grupo sobre el que se realiza la experiencia es para el curso de 1.º de la ESO-A, consta de 33 alumnos, 18 chicas y 15 chicos, donde 2 de alumnos tenían diagnosticado TDAH.

5.2. Situación de partida

La idea de partida del diseño de la unidad didáctica es que esta fuera innovadora para los contenidos de geometría y medida, recogidos en el currículo de Matemáticas para 1.º de la ESO, que contribuyera a desarrollar en el alumnado las capacidades matemáticas antes señaladas con la intención de acercar la geometría a su realidad y hacer que sientan el interés que se pretende. También que se consiga un aprendizaje significativo y con garantía de éxito.

Previamente, para conocer la actitud del alumnado y analizar como habían trabajado hasta ese momento los contenidos de matemáticas, se realizó una encuesta (recogida en el Anexo I del TFM), durante el periodo de observación, arrojando esta los siguientes datos:

- 93,93 % de los alumnos/as consideran importante el conocimiento de las matemáticas para su vida cotidiana.
- 78,78 % la consideraban unas de las materias más complejas del curriculum.
- 84,84 % afirmaban haber estudiado matemáticas de un manera memorística, donde se memorizaba el concepto o fórmula y se aplicaba en los ejercicios sin razonar ni demostrar el porque se realizaba de tal manera.
- 90,9 % estaba dispuesto a cambiar de metodología, a una con

mayor implicación de estos y donde se vea la realidad de las matemáticas en su día a día.

Además cabe destacar que en el colegio, durante el periodo de observación, todas las sesiones seguían una línea metodológicas centrada en la enseñanza deductiva donde al alumno se le presentaba el temario recogido en el libro y posteriormente realizaba los ejercicios pertinentes, sin realizar ninguna innovación con respecto a este ni utilizar materiales alternativos.

Con los datos obtenidos aclare mi idea inicial, la cual era buscar una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría buscando un enfoque inductivo donde el alumnado sea el centro de su aprendizaje, facilitando que se desarrollen estrategias que hagan más cercano el aprendizaje al alumno/a e intentar generar una nueva visión de las Matemáticas.

5.3. Desarrollo de la Unidad Didáctica “Geometría y Medida”

La mejora que aquí se recoge está pensada para que en cada una de las sesiones que componen la unidad didáctica “Geometría y Medida” (Anexo II del TFM), ya implementada durante la fase de prácticas, se desarrolle siguiendo una metodología de trabajo inductivo utilizando múltiples recursos, tales como: pizarra, proyector, papiroflexia, puzzle de Aronson, Geogebra, etc. También en alguna sesión se introduce la clase magistral para analizar la reacción de los alumnos y ver la diferencia entre una metodología y otra, todas la sesiones están recogida en el Anexo II del TFM.

En concreto, la unidad didáctica que se trabajó durante la fase de prácticas se desarrolló en 15 sesiones de 55 minutos cada una, siendo la distribución la siguiente:

Sesión	Actividad	Objetivos	Contenidos	Recursos y metodologías utilizadas
1. ^a	“Fotografía, Geometría y Nuestro Entorno”. “Concurso de Fotografía”. <i>(Ver en la unidad didáctica)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer ideas previas. • Ver la presencia de la geometría en la vida real. • Motivar al alumnado. 	• Elementos y formas Geométricas.	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos. • Fotografías. • Metodología. • Grupos cooperativo.

Sesión	Actividad	Objetivos	Contenidos	Recursos y metodologías utilizadas
2.ª	"Punto, rectas y ángulos".	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer y describir puntos, rectas y ángulos. • Utilizar el lenguaje matemático adecuado para nombrar puntos, rectas y ángulos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definición y propiedades de punto, recta, semirrecta, segmento y ángulo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos. • Power Point. • Libro habitual. • Metodología. • Clase magistral con incorporación de TIC.
3.ª		<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir las posiciones relativas de dos rectas en el plano. • Reconocer los tipos de ángulos siendo capaces de clasificarlos y relacionarlos. • Identificar y establecer relaciones entre ángulos que permiten calcular unos a partir de otros conocidos. 		
4.ª	"Operaciones con ángulos. Suma y resta".	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar el lenguaje matemático adecuado para nombrar ángulos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Medida, clasificación y operaciones con ángulos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos. • Pizarra. • Apuntes propios. • Metodología.
5.ª				

Sesión	Actividad	Objetivos	Contenidos	Recursos y metodologías utilizadas
6. ^a	"Operaciones con ángulos. Multiplicación y División".	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y manejar la unidad de medida de ángulos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operaciones con ángulos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral.
7. ^a	Examen Parcial.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conocimientos adquiridos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contenidos impartidos hasta el momento. 	
8. ^a	"Circunferencia y círculo".	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender la relación existente entre circunferencia y círculo, y describir con precisión sus elementos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operaciones con ángulos. • Elementos del plano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos. • Pizarra. • Apuntes propios. • Libro de texto. • Metodología. • Grupos cooperativos. • Puzzle de Aronson.
9. ^a	"Polígonos".	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer y describir figuras planas, sus elementos y propiedades para clasificarlas, identificar situaciones, describir el contexto físico, y 	<ul style="list-style-type: none"> • Polígonos, clasificación de estos y operaciones con ángulos interiores de un polígono. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos. • Pizarra. • Papiroflexia. • Apuntes propios. • Libro de texto. • Metodología. • Clase magistral.

Sesión	Actividad	Objetivos	Contenidos	Recursos y metodologías utilizadas
10. ^a	“Triángulos y cuadriláteros”.	abordar problemas de la vida cotidiana.	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de triángulos y cuadriláteros según sus características. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos. • Apuntes propios. • Power Point. • Libro de texto. • Metodología. • Clase magistral.
11. ^a	“Perímetro y área de figuras planas”.	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas geométricos relacionados con la vida cotidiana en los que intervengan longitudes, perímetros y áreas, con la utilización de los procedimientos y estrategias adecuadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perímetro y área de figuras planas • Unidades de superficie 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos. • Libro de texto. • Pizarra. • Metodología. • Clase magistral.
	“Área del rectángulo y cuadrado”.			
12. ^a	“Área paralelogramo y del triángulo”.		<ul style="list-style-type: none"> • Calcular el área de figuras planas, en concreto formadas por paralelogramos y triángulos. • Reconocer, dibujar y describir las figuras planas como resultado de la composición de otras más sencillas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos. • Libro de texto. • Pizarra. • Papiroflexia. • Metodología. • Clase magistral.

Sesión	Actividad	Objetivos	Contenidos	Recursos y metodologías utilizadas
13. ^a	“Teorema de Pitágoras”.	Emplear el teorema de Pitágoras para la obtención de medidas indirectas.	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular medidas indirectas. • Identificar triángulos rectángulos. • Emplear el teorema de Pitágoras y las fórmulas adecuadas para obtener distancias, perímetros o áreas de figuras planas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos. • Internet. • Proyector. • Papiroflexia. • Metodología. • Clase magistral.
14. ^a	“Clase práctica y reparto de premios concurso de fotografía”.	<ul style="list-style-type: none"> • Poner en práctica los conceptos vistos previamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular medidas indirectas. • Identificar triángulos rectángulos. • Emplear el teorema de Pitágoras y las fórmulas adecuadas para obtener distancias, perímetros o áreas de figuras planas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metodología. • Taller-laboratorio de matemáticas.

Sesión	Actividad	Objetivos	Contenidos	Recursos y metodologías utilizadas
15. ^a	“Examen final”.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conocimientos adquiridos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contenidos impartidos hasta el momento. 	

En un principio tenía pensado desarrollar la unidad didáctica de longitudes y áreas, pero por petición de la tutora de prácticas termine realizando la presente unidad didáctica que englobaba elementos geométricos, figuras planas, longitudes y áreas, aunque la experiencia fue mucho más enriquecedora por el número de sesiones de las cuales disponía también he de decir que la inclusión de tanto temario en tan pocas sesiones, al menos bajo mi punto de vista, me hizo tener que suprimir muchas de las actividades que tenía planteadas en un principio, a continuación cito algunas de ellas; “Excursión: Descubriendo la geometría en la naturaleza”, “Repasamos con GeoGebra”, “Construimos polígonos con Tangrams” y “Repasamos con Kahoot”.

Por otro lado, en cada una de las sesiones llevadas a cabo durante la unidad didáctica, recogida en su totalidad en el Anexo I, iba tomando anotaciones sobre mis percepciones de la clase, posibles mejoras y consecución o no de los objetivos marcados, estas anotaciones son recogidas a continuación:

SESIÓN 1.

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativa del alumnado. • Motivación del alumnado. 	<p>Al no estar habituados a trabajar en grupos cooperativos, se generaron los siguientes problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discrepancias a la hora de formar los grupos. • Utilización de gran parte de la clase para explicación del trabajo en grupos cooperativos. • Desorden de la clase.

SESIÓN 2 y 3.

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> • Actitud general del alumnado. • Atención del alumnado, la presentarle el material de una manera diferente a como viene haciéndose. • Calma en el aula. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno

SESIÓN 4, 5 y 6

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> • Actitud general del alumnado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alboroto a la hora de corrección de ejercicios por parte de los compañeros/as en la pizarra. • Necesidad de más tiempo para una mayor realización de ejemplos y comprensión más profunda por parte del alumnado.

SESIÓN 7

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> • Respeto de los alumnos/as. • Ayuda tutora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al ser el primer examen que hacían conmigo intentaron en más de una ocasión que les ayudara, camuflando su objetivo a través de una supuesta duda en el enunciado del ejercicio.

SESIÓN 8

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> • Al ser la segunda vez que se trabajaba en grupos cooperativos, y tras ser avisados en la clase anterior de que se trabajaría así, cuando llegué al aula ya estaba la clase organizada, lo que hizo que el tiempo invertido en la organización fuera mínimo. • Iniciativa del alumnado. • Actitud general de los alumnos/as. • Percepción de que le resultaba una actividad motivadora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de más tiempo, para poder haber realizado la actividad de manera más calmada.

SESIÓN 9

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> • Actitud general de los alumnos/as. • Percepción de que la parte de papiroflexia le resultaba una actividad motivadora. • Demostración entendida a la percepción por el alumnado ya que así lo transmitieron. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alboroto a la hora de realizar la parte de papiroflexia.

SESIÓN 10

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> Al pasar a revisar que todos/as habían tomado los apuntes necesarios, percibí como alumnos/as que consideraba, antes de empezar mi puesta en práctica de la unidad didáctica, despistados o que no tenía interés alguno por las matemáticas, habían tomado unos apuntes excelentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Pasividad de algunos/as de los alumnos/as a la hora de copiar el esquema que íbamos completando en la pizarra.

SESIÓN 11

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> Confianza del alumnado a la hora de preguntar dudas. 	<ul style="list-style-type: none"> Algunos de los alumnos/as no había realizado los ejercicios de casa, en este caso considero que el “error” fue mío ya que no tuve en cuenta las tareas que tenían de diversas asignaturas, así como exámenes.

SESIÓN 12

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> Comprensión de las demostraciones con ayuda de la papiroflexia. Actitud del alumnado. Ayuda entre alumnos/as. 	<ul style="list-style-type: none"> Ninguno que anotar.

SESIÓN 13

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> • Percepción de que el alumnado había comprendido las demostración y que le había resultado muy interesante. • Todos había traído el material necesario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de más tiempo para poder profundizar más en la explicación y que el alumnado obtenga un mayor aprendizaje.

SESIÓN 14

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> • Impresión de que el alumnado se sentía más seguro a la hora del examen al realizar una clase prácticas con ejercicios tipo del examen, ya que según la opinión de alguno/a de ellos se le daba la oportunidad de despejar las dudas que tuvieran previamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno.

SESIÓN 15

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> • Calma a la hora de realizar el examen. • Al ser el segundo examen que realizaba lo pude organizar mejor, por la experiencia previa, y resolví las dudas antes de comenzar el examen para que 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno.

así no se interrumpiera y se formará alboroto durante el resto de tiempo.	
---	--

5.4. Atención a la diversidad

A la hora de atender al alumnado con TDAH, señalado previamente, y tras informarme de como poder hacerlo de la manera adecuada, consideré, teniendo en cuenta el poco tiempo del cuál disponía para hacer una examen exhaustivo de las necesidades específicas de cada uno, que las estrategias a seguir serían las siguientes:

- Explicación a la clase en general y luego al alumno/a en particular para aclarar los conceptos que no le hayan quedado claros.
- Remarcar los pasos a seguir en ciertas actividades o problemas para que así el alumno/a pueda realizar las actividades con una menor dificultad.
- Posicionar al alumno/a, en clase, cerca de mi para evitar posibles motivos de distracción.

He de decir que la experiencia con estos alumnos/as ha sido muy gratificante, ya que recibí por parte de ellos muestra de agradecimiento, iniciativa, participación y ganas de progresar, lo que me motiva mucho a seguir por esta vía.

Por otra parte, hubo un grupo de 5 alumnos y alumnas que durante la unidad estuvieron de intercambio fuera del país, para que estos no perdieran el ritmo de la clase se le aporó un dossier con todas exposiciones, actividades y materiales necesarios. Cuando regresaron dedique una hora de tutoría para aclarar las dudas que me habían pedido aclarar y explicar algún concepto que no entendían.

5.5. Evaluación

Entendiendo la evaluación como el proceso continuo que permite recoger la información relevante del aprendizaje del alumnado, con el objetivo de revisar la propia práctica docente y reajustarla para mejorar tanto el aprendizaje de éste como la intervención educativa, consideré que haría esta recogida datos en tres momentos fundamentales del desarrollo de la unidad, el

primero de ellos el periodo procesual o formativo que tiene lugar durante el propio desarrollo de la unidad, el segundo sería el examen parcial y el último el examen final del curso, donde se englobará todo el material del tercer trimestre.

El periodo más complicado de evaluar es el primero de ellos debido a la gran cantidad de alumnos/as, para intentar recoger de la manera más correcta los aspectos que se iban a evaluar que eran los siguientes:

- Atención y esfuerzo.
- Trabajo en clase y tareas para casa.
- Dossier de trabajo.

Para la recogida de datos utilicé un registro de observación, Anexo I de la Unidad Didáctica, en el cuál había dos tipos de calificaciones, B para la calificación positiva y M para la negativa. Este registro era diario, cada día se calificaría a un determinado número de alumnos, según lo indicado en cada actividad elaborada dentro de la unidad didáctica, de tal manera que al final de ésta hubiera el mismo registro de calificaciones para todo el alumnado.

Este primer período tendría un valor máximo de 2 puntos, correspondiéndole 8 puntos al valor ponderado de los exámenes, siendo un 30% para el examen parcial y un 70% el examen final del curso.

6. RESULTADOS DE LA MEJORA

6.1. Resultados evaluación

Una vez recogidos los datos de la evaluación, se solicitó a la tutora los resultados de las evaluaciones anteriores para poder hacer una comparativa y poder analizar la posible mejora, los datos obtenidos fueron los siguientes:

Puntuación	Calificación	2.ª Evaluación		3.ª Evaluación	
		% sobre total	Núm. alumnos/as	% sobre total	Núm. alumnos/as
$0 \leq x < 5$	Suspenso	66,66	22	36,36	12
$5 \leq x < 6$	Suficiente	21,21	7	33,33	11
$6 \leq x < 7$	Bien	3,03	1	12,12	4
$7 \leq x < 9$	Notable	9,10	3	12,12	4
$9 \leq x \leq 10$	Sobresaliente	0,00	0	6,06	2

Evaluación	Alumnos/as Aprobados		Alumnos/as Suspensos	
	%	Núm. alumnos/as	%	Núm. alumnos/as
2.ª Evaluación	33,33	11	66,67	22
3.ª Evaluación	63,63	21	36,36	12

6.2. Resultados autoevaluación alumnado

Al finalizar la unidad didáctica se le realizó al alumnado un cuestionario de autoevaluación (*Anexo II de la Unidad Didáctica*), para que por un lado este sirviera para que el alumnado evalúe su propio aprendizaje, siendo un instrumento para aprender a valorar, criticar y reflexionar sobre su propio proceso de enseñanza-aprendizaje y tome conciencia de cual es su progreso en este, y por otro lado permitirme conocer cuál es la valoración que los alumnos/as hacen de los contenidos tratados, la metodología utilizada, etc.

Los resultados de esta autoevaluación (*Anexo II de la Unidad Didáctica*) fueron los siguientes:

- El 69,70 % de los alumnos/as estaban satisfechos con la tarea que había desarrollado durante la unidad.
- El mismo porcentaje anterior, 69,70 %, estaba satisfecho con lo aprendido.
- Un 75,75 % afirmaban que no era la primera vez que habían estudiado este contenido.
- Tan solo un 36,36 % reconocía que sabría aplicar lo aprendido a la vida real.
- Un 78,78 % consideraba estar bien preparado para seguir aprendido geometría.

6.3. Análisis de los resultados.

A partir de los resultados anteriores se constata:

- Un aumento del número de aprobados pasando de 11 alumnos/as en la segunda evaluación a 21 alumnos/as en la tercera, lo que supone un 30,30 % de incremento.
- Con este aumento se hace visible el incremento de la motivación y del interés hacia las matemáticas del alumnado, así señalado también por el alumnado en la pregunta abierta de la autoevaluación donde se les pedía

que indicarán aspectos de mejora y donde estos señalaron que les había parecido muy interesante las demostraciones realizadas con papiroflexia y haber utilizado metodologías y materiales que no solían utilizar y que le ayudaban a mejorar su comprensión y le resultaba muy interesante.

- Un bajo porcentaje de alumnos/as, tan solo un 36,36%, consideran que serían capaz de aplicar lo aprendido en la vida real uno de los principales objetivos de este trabajo.

7. CONCLUSIONES

El objetivo principal de este trabajo era el de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría en el contexto concreto de las prácticas que me toco vivir y conseguir que los alumnos/as sientan interés por esta rama de las matemáticas y a su vez conseguir un aprendizaje de calidad. Se ha conseguido en parte porque aunque se puede apreciar un aumento del interés y la motivación, los resultados arrojan también algunas carencias que indican que el aprendizaje no ha sido tan significativo como se buscaba.

Trás Analizar los resultados y contrastarlos con los objetivos que derivan del objetivo principal que era el de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría y conseguir que los alumnos/as sientan interés por esta rama de las matemáticas y a su vez conseguir un aprendizaje de calidad, se puede afirmar que los objetivos que se han cumplido según los resultados obtenidos y la observación continua son los siguientes:

- Adaptar los conocimientos a la necesidades y características de los/las estudiantes, consiguiendo una mejora en la evaluación de los alumnos con Tdah.
- Conseguir una cierta flexibilidad en la organización del proceso educativo, de tal manera que se propicie la investigación, reflexión y búsqueda del conocimiento.
- Buscar y emplear estrategias metodológicas que incentiven al alumnado hacía esa investigación, descubrimiento y construcción del aprendizaje.

Por otra parte, se cumplió parcialmente como desvela el bajo porcentaje de alumnado que considera que podría aplicar los conocimientos a la vida real, los siguientes objetivos;

- Acercar la geometría al alumnado desde la propia realidad geométrica que le rodea.
- Buscar la conexión de la geometría con otras disciplinas como el arte y promover su aplicación en contextos reales del alumnado.

Así como también por la falta de tiempo y la gran cantidad de materia a impartir, como ya se señaló previamente, se cumplió parcialmente los dos siguientes;

- Identificar las ventajas y desventajas de uso del material manipulativo en el aula.
- Identificar las ventajas y desventajas de la utilización de diferentes metodologías el aula.

Este cumplimiento parcial de los objetivos señalados podía remediarse si por un lado desde el inicio del curso hubiese una buena programación en la que se le diera la importancia que tiene el bloque de geometría y evitar dejar para última instancia la planificación de esta ya que nos encontramos con poco tiempo, lo que nos limita a la hora de poder profundizar en su aprendizaje y realizar actividades que mejoren éste y por otro lado dejando de lado el ritmo marcado por el libro y darle importancia a la geometría que tenemos en nuestra realidad y a nuestro alcance, a través de la naturaleza, el artes, etc.

8. VALORACIÓN PERSONAL

Con la realización del TFM y el contacto mantenido durante su ejecución con un un aspecto de la educación tan desconocido para mi hasta ahora, como es el que hay tras muchos años de investigación en la rama de la enseñanza de calidad de las matemáticas, y en concreto de la geometría, me he dado cuenta del gran aprendizaje adquirido en esta materia.

Haciendo un balance mas exhaustivo de las tres etapas de las que considero que consta este trabajo, señalo a continuación los beneficios que me ha aportado cada una de ellas.

La primera parte de investigación, acerca de los trabajos previos realizados en esta materia, me ha permitido:

1. Incrementar mis conocimientos y obtener conclusiones sobre los hechos que se observan del propio proceso de la enseñanza en el aula.
2. Obtener ideas para mejorar la práctica educativa, en cuanto al propio proceso enseñanza-aprendizaje y dinámicas de interacción con el alumnado.
3. Tomar decisiones a la hora de intervenir en el aula.
4. Conocer la realidad educativa para así poder actuar de una manera más eficiente.
5. Valorar todo el conocimiento que podemos encontrar en investigaciones, trabajos, publicaciones de los propios profesores, etc. y que muchas veces obviamos.

En cuánto a la puesta en práctica en el aula los beneficios obtenidos son numerosos a continuación señalo algunos de ellos:

1. Permitir relacionar los conocimientos teóricos, adquiridos a través de la investigación y las propias clases del máster, con el práctico.

2. Adquirir nuevos conocimientos del proceso enseñanza-aprendizaje.
3. Ver la realidad en la que nos encontramos, para así poder comprenderla e intentar mejorarla.
4. Aprender la complejidad de la profesión.
5. Recoger información del comportamiento y actitudes del alumnado.
6. Evaluar procesos de enseñanza-aprendizaje.
7. Adquirir actitudes profesionales, a través de la propia práctica y reflexión.
8. Descubrir las cualidades que requiere la docencia.
9. Conocer mis puntos fuertes y débiles como docente.
10. Reafirmarme en que la docencia es mi vocación.
11. Obtener grandes satisfacciones.

Trás culminar las dos primeras partes de este proceso, y analizar estas para la realización de la tercera que era la propia elaboración del TFM pude ratificarme en la gran adquisición de competencias que me había aportado la realización de este máster así como la capacidad de;

1. Formular juicios de valor sobre la situación analizada.
2. Desarrollar ideas para la práctica educativa.
3. Mejorar la manera de comunicar y plasmar los conocimientos.
4. Conseguir conocimientos avanzados y demostrar la comprensión de los aspectos teóricos, prácticos y metodología en el campo de la geometría.

Para terminar y como conclusión de todo lo anterior, solo me queda decir que todo este proceso, en el que he trabajado a fondo para su elaboración, me ha permitido mejorar para mi futuro profesional y motivarme aún más a seguir este camino de la enseñanza, camino que siempre me ha apasionado, por lo que vale la pena sin lugar a dudas el gran número de horas dedicadas a este TFM.

9. POSIBLES EXTENSIONES

En futuros trabajos y siguiendo las líneas de la mejora de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas, sería muy interesante profundizar en las siguientes cuestiones;

1. El uso del material manipulativo en el aula, ventajas y desventajas.
2. Creencias y concepciones del profesorado y alumnado sobre el uso de materiales manipulativos.
3. Diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje aplicadas en la enseñanza de la geometría, que beneficios encontramos en ellas.
4. El aprendizaje de la geometría a través del taller-laboratorio matemático.
5. Comparativa entre la importancia de la geometría en la vida real y la poca presencia en el currículo.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andreu, V., Cueva, F., Gracia, F., Pascual, M.V., Peris, M.J., Rubert, M.C., y Villalonga, T.D. (1997). *Materiales para trabajar la geometría a l'educació secundària obligatòria*. Seminari de Matemàtiques: I.F.P. Castelló II, I.E.S Avda. Almassora.
- Arceo, C., Chan, D. y Rossetti, A. (2013). *Recuerdos, expectativas y concepciones de los docentes de matemática sobre la enseñanza de la geometría en la escuela media*. Argentina: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C. Castellón: Imprenta Mach-Bou.
- Barrantes, M., Balletbo, I. y Fernández, M.A. (2014). Enseñar geometría en Secundaria. *Academicus*. Revista de Ciencias de la Educación. Julio-diciembre 2013, vol. 1, n.º 3, pp. 26-32. Oaxaca, México.
- Barrantes, M. y Balletbo, I. (2012). Tendencias actuales de la enseñanza-aprendizaje de la geometría en educación secundaria. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*. Julio 2012, vol. 8, n.º 1, pp. 25-42.
- Barrantes, M. y Blanco, L.J. (2004). Recuerdos, expectativa y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la geometría escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, n.º 22, pp. 241-250.
- Caballero, S. (1990). *Geometría. Actividades para los alumnos y alumnas de matemáticas. Materiales para el 1º curso de la ESO*. Valencia: Alboraya. Gráficas Cervello.
- Caballero, S. (1990). *Geometría. Actividades para los alumnos y alumnas de matemáticas. Materiales para 2º curso de la ESO*. Valencia: Alboraya. Gráficas Cervello.
- Coll, C. (1991). *Psicología y currículum: una aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículum escolar*. Barcelona, España: Editorial Paidós Iberica.
- Fernández Míguez, M.A. (2014) Geometría de 1º ESO con GeoGebra. [En línea] [fecha de consulta: 12 de Junio de 2016] Galicia: Junta de Galicia. Conserjería de cultura, educación y ordenación universitaria. Recuperado de <https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1445431624/contido/ud5/index.html>
- Flores, P. (1995). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Evolución durante las prácticas de enseñanza*. (Tesis Doctoral). Granada: Universidad de

Granada.

- Fortuny, J. M. (1994). La educación Geométrica 12-16. Sistemática para su implementación. *La Geometría: de las ideas del espacio al espacio de las ideas en el aula*. Barcelona: Editorial Graó.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an Educational Task*. Holanda: Dordrecht. Reidel Publishing Company.
- Gamboa, R. y Ballester, E. La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Educare* [En línea]. 2 de julio de 2010, vo. XIV, n.º 2, pp. 125-142. [fecha de consulta: 15 de mayo de 2016] Universidad Nacional Heredia, Costa Rica. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf>.
- García Peña, S. y López Escudero, O.L. (2008). *La enseñanza de la Geometría*. Colección: Materiales para apoyar la práctica educativa. México: Instituto nacional para la evaluación de la Educación.
- Giménez, P., Gracia, F., Rodrigo, J., Teruel, V. y Queralt, T. (1998). *Estructuras Espaciales*. Suma 3. Valencia: Tàndem Edicions.
- Gómez, L. F., Silas, J.C. y Miranda, E. (2015). Un modelo para la enseñanza de las matemáticas en secundaria. *Diálogos sobre Educación*. [En línea]. Enero- junio 2015, n.º 10. [fecha de consulta: 20 de agosto de 2016] Universidad de Guadalajara, Red Universitaria de Jalisco. Recuperado de: http://www.revistadiálogos.cucsh.udg.mx/sites/default/files/de1011_un_modelo_para_la_ensenanza_de_las_matematicas_en_secundaria.pdf
- Gracia Alcaine, F. y Rodrigo Martínez, J. (1993). *Geometría. Actividades para los alumnos y las alumnas*. Materiales de matemáticas para 3^{er} Curso de ESO. Valencia: Aries Color.
- Gracia Alcaine, F. y Rodrigo Martínez, J. (1993). *Geometría 4º ESO. Actividades para las alumnas y los alumnos*. Materiales de matemáticas para 4º Curso de ESO. Valencia: Aries Color.
- Gracia Alcaine, F. (1995). *Imágenes*. Cuadernos para el Aula de Matemáticas. Proyecto Sur. Armilla (Granada): Talleres de Proyecto Sur.
- Gracia Alcaine, F. (2006). La geometría en la enseñanza secundaria. *Del Punto a los Espacios Multidimensionales*, pp. 49-69. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Aulas de Verano, Instituto Superior de Formación del Profesorado.
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than Proof. *Mathematics Teacher*, vo. 74, n.º 1, pp- 11-18.
- Huapaya, E. y Salas, C.E. (2008). Uso de las ideas matemáticas y científicas de los Incas, en la enseñanza- aprendizaje de la Geometría.

Revista Lationamerica de Etnomatemática, vo. 1, n.º 1.

- Latorre, A. (2003) *La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Ed. Graó.
- López de Silanes, F. (2010). *Didáctica de la geometría: análisis de la enseñanza de la geometría a partir de un estudio de campo según el modelo de Van Hiele*. (Tesis Doctoral). Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Educación.
- Lorenzo Valentín, G., Alcalde Esteba, M. y Pérez Serrano, I. (2015). *La geometría y la estadística en el aula de primaria*. Castellón de la Plana: Universidad Jaume I. Servicio de comunicación y publicaciones Campu de Riu Sec.
- Luque Expósito, M. N. (2016). *Memoria de Prácticas Mater Dei*. Castellón: Universidad Jaume I.
- Mora, J.A. (1992). *Mosaico I. Cuadernos para el Aula de Matemáticas. 2 Puntos*. Granada: Armilla. Proyecto Sur de Ediciones.
- Muñiz, L., Alonso, P. y Rodríguez, L.J. (2014). El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: estudio de una experiencia innovadora. *Unión*. Revista Iberoamericana de Educación Matemática. Septiembre 2014, n.º 39, pp. 19-33.
- Normativa Trabajo Fin de Máster Universidad Jaume I. Castellón. 15 de diciembre de 2014.
- Pérez, S. y Guillén, G. (2007). Estudio exploratorio sobre creencias y concepciones de profesores de secundaria en relación con la geometría y su enseñanza. En Bolea, P.; Camacho, M. y Flores, P. (Eds), *Investigación en Educación Matemática. XI Simposio de la SEIEM* , pp. 295-305. Universidad de La Laguna. Tenerife.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (BOE-2015-37, e de enero del 2015).
- Rubio, J. P. (2010). Descubriendo los sólidos platónicos. *Uno*. Revista de didáctica de las matemáticas, 53, 80-91.
- Villarroel, S. y Sgreccia, N. (2011). Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de Secundaria. *Números*. Revista de Didáctica de las Matemáticas, vo. 78, noviembre de 2011, pp. 73-94. Sociedad Canaria Isaac Newton de Profesores de Matemáticas.
- Villarroya Bullido, F. (1994) El empleo de materiales en la enseñanza de la geometría. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*. nº21, pp. 95-104.

11. ANEXOS

ANEXO I DEL TFM. ENCUESTA PREVIA

Cuestionario	Si	No	En Parte	¿Por qué?
1. ¿ Consideras importante aprender matemáticas para tu día a día fuera del instituto?				
2. ¿ La consideras de las asignaturas más complicadas?				
	Respuesta			
3. ¿ Cómo consideras que hasta ahora has aprendido matemáticas memorizando o razonando el porqué hacerlo de una manera u otra?				
4. ¿En clase se suele trabajar solo con el libro o utilizáis materiales diferentes para aprender matemáticas?				
5. ¿ Crees que se podría enseñar matemáticas de otra manera? ¿ Te gustaría cambiar la forma de aprenderla? ¿Cómo?				



UNIDAD DIDÁCTICA

GEOMETRÍA

1.º ESO

M. Nieves Luque Expósito
Curso 2015/16

ÍNDICE

1. CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.1. Del centro	1
1.2. Del aula	1
1.3. De la unidad didáctica dentro de la programación didáctica	1
2. ELEMENTOS DE APRENDIZAJE	2
2.1. Objetivos	2
2.2. Contenidos	3
2.3. Competencias básicas	5
2.4. Evaluación Unidad	6
3. METODOLOGÍA	8
4. TEMPORALIZACIÓN	8
5. DESARROLLO DE LA UNIDAD	10
5.1. Sesión Inicial	11
5.2. Sesiones de desarrollo	14
6. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	32
7. PROPUESTAS DE MEJORA	33
ANEXOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	
I. REGISTRO DE OBSERVACIÓN	
II. AUTOEVALUACIÓN	
III. EXAMEN PARCIAL	
IV. CLASIFICACIÓN DE LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS	
V. CONCURSO "LA GEOMETRÍA EN NUESTRO ENTORNO"	
VI. ÁREA PARALELOGRAMO	
VII. PUNTO Y RECTA CON GEOGEBRA	
VIII. POSICIÓN RELATIVA DE DOS RECTAS EN EL PLANO CON GEOGEBRA	
IX. ÁNGULOS CON GEOGEBRA	
X. CONSTRUIMOS POLÍGONOS CON TANGRAM	
XI. GEOMETRÍA	
XII. CUESTIONES EXAMEN FINAL	

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. Del centro

Recogido en el TFM.

1.2. Del aula

Recogido en el TFM.

1.3. De la unidad dentro de la Programación Didáctica

La distribución temporal inicialmente prevista para el desarrollo de las 14 unidades de acuerdo a los materiales didácticos utilizados, en este caso el libro Matemáticas, Pitágoras. 1.º ESO. Conecta 2.0 de la editorial SM y a la carga lectiva asignada (4 horas semanales), es la siguiente:

Trimestre	Bloques
Primero	I. Números. • Números naturales. Divisibilidad. • Números enteros. • Potencias y raíz cuadrada.
Segundo	I. Números. • Fracciones. • Números decimales. II. Proporcionalidad y ecuaciones. • Magnitudes proporcionales. Porcentajes.
Tercero	II. Proporcionalidad y ecuaciones. • Ecuaciones. • Tablas y gráficas III. Geometría. • Elementos geométricos. • Figuras planas. • Longitudes y áreas.

Esta unidad didáctica se encuentra dentro del bloque III, a tratar en el tercer trimestre. Aborda las formas geométricas, figuras planas, longitudes y áreas, que corresponden al bloque 3 del RD 1105/2014 del

26 de diciembre, del MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

2. ELEMENTOS DE APRENDIZAJE

2.1. Objetivos

Con el desarrollo de esta Unidad Didáctica se pretende que los alumnos/as desarrollen las siguientes capacidades;

2.1.1. Recogidos por el RD 1105/2014

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.
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.
3. Reconocer el significado aritmético del Teorema de Pitágoras (cuadrados de números, ternas pitagóricas) y el significado geométrico (áreas de cuadrados construidos sobre los lados) y emplearlo para resolver problemas geométricos.
4. Resolver problemas que conlleven el cálculo de longitudes y superficies del mundo físico, utilizando propiedades, regularidades y relaciones de los poliedros.

2.1.2 Objetivos actitudinales

1. Respetar las normas de trabajo en el Taller de Matemáticas y actividades en grupos cooperativos.
2. Participar en las actividades con decisión e iniciativa.
3. Mostrar disponibilidad para el aprendizaje con nuevos materiales.
4. Valorar la presencia en la naturaleza y el arte de elementos geométricos.
5. Adquirir hábitos de trabajo, valorando la importancia de realizar las actividades de manera ordenada.

2.2. Contenidos

2.2.1. Conceptuales

Elementos geométricos
<ul style="list-style-type: none">• Punto y recta.• Semirrecta y segmentos.• Posición relativa de dos rectas en el plano.• Ángulos. Vértice, lados, tipos de ángulos y medida de estos.• Medidas de ángulos. Forma compleja e incompleja.• Suma y resta de ángulos.• Producto y división de un ángulo por un número natural.• Circunferencia. Elementos.• Ángulos en la circunferencia.• Círculo.• Posiciones recta y circunferencia.
Figuras Planas
<ul style="list-style-type: none">• Polígonos y polígonos regulares: descripción de sus elementos y clasificación.• Polígonos regulares.• Suma de los ángulos interiores de un triángulo.• Suma de los ángulos interiores de un polígono.• Clasificación de triángulos según sus ángulos y según sus lados.• Clasificación de los cuadriláteros según el paralelismo de sus lados.
Longitudes y áreas
<ul style="list-style-type: none">• Perímetro y área de una figura plana.• Unidades de superficie.• Teorema de Pitágoras.• Cálculo de medidas indirectas.• Identificación de triángulos rectángulos.• Área del rectángulo y del cuadrado.• Área del paralelogramo y del triángulo.

2.2.2. Procedimentales

Elementos geométricos
<ul style="list-style-type: none">• Identificar la geometría en la realidad.

- Identificar las figuras planas y espaciales que aparecen en la realidad.
- Diferenciar los conceptos recta, semirrecta y segmento.
- Multiplicar y dividir ángulos por números naturales.
- Reconocer y calcular ángulos.
- Establecer relaciones de igualdad entre ángulos opuestos por el vértice o de lados paralelos.
- Sumar y restar ángulos.
- Reconocer y calcular ángulos inscritos y centrales en una circunferencia.
- Identificar las posiciones relativas entre una recta y una circunferencias.

Figuras Planas

- Reconocer, dibujar y describir las figuras planas que se presentan en la realidad analizando sus características.

Longitudes y áreas

- Calcular el perímetro y área de diferentes figuras tomando diferentes unidades de medida.
- Emplear el teorema de Pitágoras y las fórmulas adecuadas para obtener distancias, perímetros o áreas de figuras planas.
- Resolver problemas geométricos relacionados con la vida cotidiana en los que intervengan longitudes, perímetros y áreas.

2.2.3. Actitudinales

Se buscará que los/as estudiantes adquieran una serie de hábitos y muestren una actitud positiva a la hora de desarrollar las competencias básicas comentadas previamente. Estas actitudes que se buscan son;

- Mostrar iniciativa en el análisis de situaciones y en la búsqueda de formas de resolución.
- Interés en la relación entre los contenidos a tratar y sus aplicaciones a la vida real.
- Espíritu crítico en la valoración de los resultados obtenidos, reflexionando si estos son o no factibles.
- Expresión ordenada, clara y razonada del proceso seguido para la resolución de problemas y de los resultados obtenidos.

2.3. Competencias básicas

Se entiende por competencia básica aquellos aprendizajes que se consideran imprescindibles a desarrollar un alumno/a al finalizar la enseñanza obligatoria para poder lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida.

Cada materia deberá aportar algo a cada competencia, diseñando actividades de aprendizaje que permitan obtener resultados de aprendizaje de varias competencias al mismo tiempo. En el marco de la propuesta realizada por la Unión Europea, y de acuerdo con el ministerio de educación, cultura y deporte, se identifican las siguientes siete competencias básicas:

1. Comunicación lingüística.
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
3. Competencia digital.
4. Aprender a aprender.
5. Competencias sociales y cívicas.
6. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
7. Conciencia y expresiones culturales.

Tanto los objetivos, marcados previamente, como la propia selección de los contenidos buscan asegurar el desarrollo de cada una de estas.

Las competencias que se desarrollan a lo largo de esta unidad didáctica son las siguientes:

Competencias	<ul style="list-style-type: none">• Comunicación lingüística (a través de la comprensión de los enunciados de los problemas e interacción oral con los compañeros/as y profesor/a).• Competencia matemáticas (comprensión y aplicación de los conocimientos matemáticos impartidos).• Competencia digital (a través del uso del software libre Geogebra y la realización de actividades que hacen necesario el uso de las TIC).• Competencia aprender a aprender
--------------	--

	<p>(despertando el interés por el la búsqueda del mundo geométrico en el entorno del alumno).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competencias sociales y cívicas (al realizarse la actividad en grupo buscamos promover el respeto al compañero, el servicio a la comunidad y la empatía). • Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (al pedirle que analicen situaciones de manera individual, buscando que actúen de una manera creativa e imaginativa). • Conciencia y expresiones culturales (a través de la votación de la fotografía en el concurso fotográfico, se busca que los alumnos conozcan, comprendan, aprecien y valores con un espíritu crítico y de manera respetuosa las diferentes manifestaciones artísticas de sus compañeros/as).
--	---

2.4. Evaluación Unidad

2.4.1 Mínimos marcados desde el inicio del curso

Los criterios mínimos marcados desde el inicio del curso son los que se recogen a continuación;

- Atención, esfuerzo de los alumnos.
- Trabajo en clase y deberes para casa.
- El dossier del trabajo.



2 punto

- Resultado de los exámenes o tareas alternativas que se realicen, siendo el resultado de estos decisivo para superar la evaluación.

Mínimo 4,5

Las evaluaciones que estén suspensas podrán aprobarse en un examen específico, para aprobar la asignatura es necesario aprobar cada una de las evaluaciones, excepcionalmente se podrá aprobar con una evaluación suspensa siempre y cuando las otras dos estén aprobadas y en la evaluación suspensa tengo un mínimo de un 3.

- La calificación final de la asignatura será la media de las calificaciones de las tres evaluaciones.

2.4.2 Criterios de evaluación

La evaluación se realizara en tres momentos durante el desarrollo de la unidad didáctica;

- Durante el desarrollo (Procesual / Formativa) (Total 2 puntos)

Procedimientos	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa y sistemática, en cuanto a, participación en las actividades realizadas en el aula, interacción, trabajo en equipo, entre otros aspectos. • Registro continuo de datos sobre la realización de las actividades por parte del alumno/a. • Autoevaluación (<i>Anexo II</i>), donde los alumnos deben tener la capacidad para expresar sus criterios y opiniones sobre las facilidades o dificultades encontradas. Manifestando su juicio sobre los resultados conseguidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta de ejercicios (obligatorios y voluntarios) para realizar en clase o en casa que serán corregidos por el profesor/a. • Realización de preguntas orales, a lo largo de la clase, para ver la participación de los alumnos/as.

La recogida de datos se hará en la ficha, recogida en el *Anexo I.* "Registro de la Observación" utilizando una los valores B (si la calificación es buena) y M (si la calificación es negativa).

- Final (Sumativa) (Total 8 puntos)

Tendrá lugar al final de la Unidad Didáctica, realizando una prueba escrita donde el alumnado tendrán que contestar correctamente a las cuestiones que se indican en esta. Estas cuestiones versarán sobre los conceptos tratados en clase.

2.2.4.Examen parcial

El examen parcial está recogido en el Anexo III, en este parcial de la tercera evaluación junto con la materia impartida desde la actividad 1 hasta la actividad 5 de esta unidad didáctica también entrará las ecuaciones vistas por los alumnos en la unidad anterior.

2.4.1. Examen final

El examen final de la tercera evaluación tendrá lugar durante el mes de junio, en el se evaluará la parte de ecuaciones vista durante este trimestre, toda esta unidad didáctica y funciones.

Las cuestiones de esta parte están recogidas en el Anexo XII.

3. METODOLOGÍA

El desarrollo de esta unidad tendrá lugar en el aula ordinaria utilizando múltiples materiales, como queda recogido en el desarrollo de las sesiones, pizarra, proyector, papiroflexia, juegos, trabajo cooperativo, puzzle de Aronson, etc y algunas sesiones en el aula de informática para la utilización del programa Geogebra.

4. TEMPORALIZACIÓN

El tiempo empleado para el desarrollo de dicha Unidad didáctica será de cuatro semanas, desarrollándose en quince sesiones, marcadas a continuación, de 55 minutos cada una;

Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
				1	2	3							1
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22
25	26	27	28	29	30		23	24	25	26	27	28	29
							30	31					

■ 4 de abril, San Vicente Ferrer
■ 24 de marzo a 4 de abril, Semana Santa y Pascua
■ 1 de mayo, Día del Trabajo

Sesión Inicial	Sesiones Desarrollo	Sesiones Síntesis	Sesión Evaluación	Total Sesiones
1 (19 Abril)	11 (20 abril - 12 mayo)	1 (12 mayo)	2 - Parcial (2 de mayo)	15

Siendo el horario de clase el marcado a continuación:

Día	Hora
Lunes	9:00-9:55
Martes	9:55-10:50
Miércoles	11:20-12:15
Jueves	15:05-16:00

5. DESARROLLO DE LA UNIDAD

CALENDARIO ACTIVIDADES	
19 Abril 2016	Actividad 1 "Fotografía, Geometría y Nuestro Entorno".
	Actividad 2 "Concurso Fotografía la geometría".
20 Abril 2016	Actividad 3 "Puntos, rectas y ángulos".
21 Abril 2016	Actividad 3 "Puntos, rectas y ángulos".
25 Abril 2016	Actividad 4 "Operaciones con ángulos. Suma y resta".
27 Abril 2016	Actividad 4 "Operaciones con ángulos. Suma y resta".
28 Abril 2016	Actividad 5 "Operaciones con ángulos. Multiplicación y División".
2 Mayo 2016	Examen Parcial.
3 Mayo 2016	Actividad 6 "Circunferencia y Círculo".
4 Mayo 2016	Actividad 7 "Polígonos".
5 Mayo 2016	Actividad 8 "Triángulos y Cuadriláteros".
9 Mayo 2016	Actividad 9 "Perímetro y Área figuras planas". Actividad 10 "Área del rectángulo y cuadrado".
10 Mayo 2016	Actividad 11 "Área paralelogramo y del triángulo".
11 Mayo 2016	Actividad 12 "Teorema de Pitágoras".
12 Mayo 2016	Actividad 13 "Clase práctica y Repartición Premios Concurso de Fotografía".

5.1. Sesión Inicial

<ul style="list-style-type: none"> ACTIVIDAD 1 "Fotografía, Geometría y Nuestro Entorno" 	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Recoger las ideas previas del alumnado sobre geometría. Aclarar las ideas y conceptos que tienen los alumnos/as. Analizar la presencia de la geometría en nuestro entorno.
Contenidos	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> Punto y recta. Semirrecta y segmentos. Posición relativa de dos rectas en el plano. Ángulos. Círculo. Polígonos. <p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar la geometría en la realidad. Identificar las figuras planas y espaciales que aparecen en la realidad. <p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> Mostrar iniciativa en el análisis de situaciones. Interés en la relación entre los contenidos a tratar y su aplicaciones a la vida real. Espíritu crítico.
Metodología	Explicación por parte del profesor/a de la actividad a realizar y puesta en práctica por parte del alumnado.
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> 9 fotografías iguales todas ellas. Pizarra. Folio puesta en común.
Temporalización	40 minutos el 19/04/2016.
Espacios	Aula ordinaria.
Descripción y Desarrollo	1. Descripción oral de la actividad, breve esquema en la pizarra de los elementos

	<p>geométricos que se van a tratar a lo largo de la unidad.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Ambientación: Situaremos a los alumnos en grupos concretamente; 6 grupos de 4 alumnos y 3 grupos de 3 alumnos (Tal y como vienen haciendo en el resto de clases que se trabaja en grupos cooperativos). 3. Repartición a cada grupo de una fotografía y el anexo IV "Figuras Planas". 4. Cada grupo tendrá que señalar en la fotografía todas las formas geométricas que identifique (5 minutos). 5. El secretario de cada grupo anotará en un folio "folio de puesta en común", los elementos que ha encontrado su grupo. 6. El portavoz de cada grupo, por el orden indicado por la profesor/a, irá anotando en la pizarra los elementos encontrados por su grupo. 7. Se planteará un debate moderado por la profesor/a para generar una visión crítica de los alumnos. 8. Retroalimentación por parte del profesor/a.
Evaluación	<p>Se valorará a través de la observación directa y sistemática, en cuanto a, participación, interacción y trabajo en equipo. Esta observación quedará recogida en el "Registro de la Observación", en este primer día se hará la observación de los dos primeros alumnos/as por orden alfabético.</p>

ACTIVIDAD 2 "Concurso de Fotografía"	
Objetivos	Analizar la presencia de la geometría en nuestro entorno cotidiano.
Contenidos	<p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar la geometría en la realidad. • Identificar las figuras planas y espaciales

	<p>que aparecen en la realidad.</p> <p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar iniciativa en el análisis de situaciones. • Interés en la relación entre los contenidos a tratar y su aplicaciones a la vida real. • Espíritu crítico.
Metodología	<p>Explicación del "concurso" por parte del profesor/a, realización de las fotografías por el alumnado, entrega de esta en el periodo de una semana, exposición en el centro y votación por parte del alumnado.</p>
Materiales	<p>Proyector</p>
Temporalización	<p>3 sesiones:</p> <p>1.ª 10 minutos el 19/04/2016</p> <p>2.ª 5 minutos el 27/ 04/2016</p> <p>3.ª 30 minutos el 03/04/2016 (En horario de tutoría)</p> <p>4.ª 10 minutos el 12/04/2016 (Repartición premios)</p>
Espacios	<p>Aula ordinaria</p>
Descripción y Desarrollo	<p>Primera Sesión</p> <p>1. Descripción oral de la actividad, ejemplo de posibles soluciones.</p> <p>Segunda Sesión</p> <p>2. Recogida de las fotografías y exposición de esta en el colegio.</p> <p>Tercera Sesión</p> <p>3. Repartir a cada alumnos una guía para puntuar las fotografías de sus compañeros. (Anexo V "Concurso La</p>

	<p>geometría en nuestro Entorno”)</p> <p>Cuarta Sesión</p> <p>4. Anunciar el ganador del concurso y repartición de de diplomas al primer, segundo y tercer premio.</p>
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Todos las fotografías presentadas, excepto las que no sigan con los criterios marcado, obtendrán 0,10 puntos para el examen. • La fotografía ganadora obtendrá 0,5 puntos para el examen final y será publicada en el facebook del colegio, y el segundo y tercer premio obtendrá 0,25 puntos para el examen final y también será publicada en el facebook del colegio.

5.2. Sesiones de desarrollo

ACTIVIDAD 3 “Punto, rectas y ángulos”	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer y describir puntos, rectas y ángulos. • Utilizar el lenguaje matemático adecuado para nombrar puntos, rectas y ángulos. • Distinguir las posiciones relativas de dos rectas en el plano. • Reconocer los tipos de ángulos siendo capaces de clasificarlos y relacionarlos. • Identificar y establecer relaciones entre ángulos que permiten calcular unos a partir de otros conocidos.
Contenidos	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Punto y recta. • Semirrecta y segmentos. • Posición relativa de dos rectas en el plano. • Ángulos. Vértice, lados, tipos de ángulos y medida de estos.

	<p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar los conceptos recta, semirrecta y segmento. • Reconocer y calcular ángulos. • Estableces relaciones de igualdad entre ángulos opuestos por el vértice o de lados paralelos. <p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar iniciativa en el análisis de situaciones y en la búsqueda de formas de resolución. • Interés en la relación entre los contenidos a tratar y sus aplicaciones a la vida real. • Espíritu crítico en la valoración de los resultados obtenidos, reflexionando si estos son o no factibles. • Expresión ordenada, clara y razonada del proceso seguido para la resolución de problemas y de los resultados obtenidos.
Metodología	Explicación por parte del profesor, toma de apuntes de los alumnos y posterior puesta en práctica.
Materiales	Pizarra, proyector, power point, escuadra, cartabón, transportador de ángulos y libro de texto.
Temporalización	2 sesiones: 1.ª Sesión 55 minutos el 20/04/2016 2.ª Sesión 55 minutos el 21/04/2016
Espacios	Aula Ordinaria.
Descripción y Desarrollo	<p>1.ª Sesión.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explicación por parte del profesor/a, con ayuda del power point, de los conceptos punto, recta, semirrecta y segmento. 2. Explicación por parte del profesor/a, con ayuda del power point, de las posiciones relativas de dos rectas en el plano. 3. Puesta en práctica por parte del alumnado a través de los ejercicios 1,2 y 3 de la página 188.

	<p>2.^a Sesión.</p> <p>4. Explicación por parte del profesor/a, con ayuda del power point, del concepto ángulo, la clasificación de los ángulos y la relación entre ángulos.</p> <p>5. Realización por parte de los alumnos/as de las actividades 4 y 5, página 189 del libro de texto.</p> <p>6. El alumnado tendrán que realizar en casa, como actividades obligatorias, los ejercicios 32 y 34 de la página 198 del libro de texto.</p>
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Al final de la unidad se recogerá todo el dossier, en el que estarán recogidas las actividades propuestas en esta sesión y se incluirá en la evaluación continua de la unidad didáctica. • Realización de preguntas orales, a lo largo de la clase, para ver la participación del alumnado. • Se valorará a través de la observación directa y sistemática, en cuanto a, participación, interacción y trabajo en equipo. Esta observación quedará recogida en el "Registro de la Observación", en este segundo día se hará la observación de los dos últimos alumnos/as por orden alfabético.

ACTIVIDAD 4 "Operaciones con ángulos. Suma y resta"	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar el lenguaje matemático adecuado para nombrar ángulos. • Conocer y manejar la unidad de medida de ángulos.
Contenidos	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medida de ángulos. • Forma compleja e incompleja. • Suma y resta de ángulos. <p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer y calcular ángulos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Sumar y restar ángulos. <p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar iniciativa en el análisis de situaciones y en la búsqueda de formas de resolución. • Interés en la relación entre los contenidos a tratar y sus aplicaciones a la vida real. • Espíritu crítico en la valoración de los resultados obtenidos, reflexionando si estos son o no factibles.
Metodología	Explicación por parte del profesor/a, el alumnado tomará apuntes y posteriormente se hará una puesta en práctica por medio de actividades propuestas.
Materiales	Pizarra, libro de texto.
Temporalización	2 sesiones: 1.ª Sesión 55 minutos el 25/04/2016 2.ª Sesión 55 minutos el 27/04/2016
Espacios	Aula ordinaria
Descripción y Desarrollo	<p>1.ª Sesión</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Corrección por parte de dos alumnos/as elegidos por el profesor/a de las actividades que tenían que realizar en casa. 2. Explicación por parte del profesor/a, con ayuda de las pizarra, del concepto ángulo, la unidad de medida y la forma de expresarla (compleja e incompleja). 3. Realización por parte del profesor/a varios ejemplos pasando de la forma compleja a la incompleja y viceversa. 4. Realización por parte de los alumnos/as de las actividad 36, página 198 del libro de texto. <p>2.ª Sesión</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Explicación por parte del profesor, con ayuda de la pizarra, de la suma y resta de ángulos, realizando varios ejemplos para

	<p>su comprensión.</p> <p>6. Realización por parte del alumnado del apartado a y b y ejercicio 7, página 191 del libro de texto.</p> <p>7. Corrección de los dos apartados en la pizarra, realizada esta por dos alumnos/as a elección del profesor.</p>
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Al final de la unidad se recogerá todo el dossier, en el que estarán recogidas las actividades propuestas en esta sesión y se incluirá en la evaluación continua de la unidad didáctica. • Propuesta de ejercicios obligatorios para realizar en clase y en casa que serán corregidos por el profesor/a. • Se valorará a través de la observación directa y sistemática, en cuanto a, participación, interacción y trabajo en equipo. Esta observación quedará recogida en el "Registro de la Observación" en este tercer día se hará la observación de los tres alumnos/as que han salido a la corrección de los ejercicios.

ACTIVIDAD 5 "Operaciones con ángulos. Multiplicación y División"	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar el lenguaje matemático adecuado para nombrar ángulos. • Conocer y manejar la unidad de medida de ángulos.
Contenidos	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multiplicación de un ángulo por un número natural. • División de un ángulo por un número natural. <p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multiplicar y dividir ángulos por números naturales. <p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar iniciativa en el análisis de situaciones y en la búsqueda de formas de

	<p>resolución.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interés en la relación entre los contenidos a tratar y sus aplicaciones a la vida real. • Espíritu crítico en la valoración de los resultados obtenidos, reflexionando si estos son o no factibles.
Metodología	Explicación por parte del profesor/a, toma de apuntes de los alumnos/as y posterior puesta en práctica por medio de actividades propuestas.
Materiales	Pizarra y libro de texto.
Temporalización	1 sesión: 55 minutos el 28/04/2016
Espacios	Aula ordinaria.
Descripción y Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Explicación por parte del profesor/a, con ayuda de la pizarra, la multiplicación de un ángulo por un número natural, realizando varios ejemplos para su comprensión. 2. Explicación por parte del profesor, con ayuda de la pizarra, la división de un ángulo por un número natural. 3. Realización por parte de los alumnos/as el ejercicio 7 y 8 de la página 191 y ejercicio 35, apartado a,c,e y f. 4. Corrección por parte de 4 alumnos/as los ejercicios en la pizarra.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Al final de la unidad se recogerá todo el dossier, en el que estarán recogidas las actividades propuestas en esta sesión y se incluirá en la evaluación continua de la unidad didáctica. • Propuesta de ejercicios obligatorios para realizar en clase y en casa que serán corregidos por el profesor/a. • Se valorará a través de la observación directa y sistemática, en cuanto a, participación, interacción y trabajo en equipo. Esta observación quedará recogida en el "Registro de la Observación" en este tercer día se hará la observación de los cuatro alumnos/as que han salido a la corrección de los ejercicios.

ACTIVIDAD 6 "Circunferencia y círculo"	
Objetivos	Comprender la relación existente entre circunferencia y círculo, y describir con precisión sus elementos.
Contenidos	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Circunferencia. Elementos. • Círculo. • Ángulos en la circunferencia. • Posiciones recta y circunferencia. <p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer y calcular ángulos inscritos y centrales en una circunferencia. • Identificar las posiciones relativas entre una recta y una circunferencias. <p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar iniciativa en el análisis de situaciones y en la búsqueda de formas de resolución. • Interés en la relación entre los contenidos a tratar y sus aplicaciones a la vida real. • Espíritu crítico en la valoración de los resultados obtenidos, reflexionando si estos son o no factibles
Metodología	Puzzle de Aronson.
Materiales	Pizarra y libro de texto.
Temporalización	1 sesión: 55 minutos el 03/05/2016
Espacios	Aula ordinaria.
Descripción y Desarrollo	<p>1. La clase se dividirá en grupos cooperativos como se realizo en la actividad 1, al ser siete grupos y dividir los conceptos a tratar en tres apartados habrá tres grupos de expertos/as y en cada uno de ellos 7 expertos/as, según se recoge a continuación;</p> <p>- Grupo de expertos/as 1, formado por los secretarios, explicarán los conceptos de</p>

	<p>circunferencia, sus elementos y círculo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupo de expertos/as 2, formado por los portavoces, explicarán los ángulos en la circunferencia. - Grupo de expertos/as 3, formado por los coordinadores, explicarán las posiciones de la recta y la circunferencia. <p>Los 6 alumnos/as restantes serán los "Jueces" que se encargarán de ir animando a los expertos, controlando el volumen de la clase y "calificando" las aportaciones al grupo y como se han preparado su explicación para el entendimiento del resto del grupo de clase.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Durante 15 minutos cada grupo de expertos/as se prepara su exposición y preguntará dudas al profesor/a. 3. Cada grupo de expertos saldrá a la pizarra en el orden indicado por el profesor/a para explicar al resto de compañeros/as la materia de la cuales ellos son expertos/as. 4. Al finalizar cada exposición el profesor/a realizará una serie de preguntas y/o aclaraciones y se abrirá un turno de dudas al resto de clase. 5. Realización en casa de los ejercicios 14 de la página 193 y 21 de la página 194.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Al final de la unidad se recogerá todo el dossier, en el que estarán recogidas las actividades propuestas en esta sesión y se incluirá en la evaluación continua de la unidad didáctica. • Propuesta de ejercicios obligatorios para realizar en clase y en casa que serán corregidos por el profesor/a. • Se valorará a través de la observación directa y sistemática, en cuanto a, participación e interacción. Esta observación quedará recogida en el "Registro de la Observación" tomando nota en esta sesión del comportamiento y participación de cada uno de

	<p>los alumnos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al final de la clase la profesora recogerá la percepción (anotada por los 6 "jueces") para ver su percepción de la actividad y la participación del grupo.
--	--

ACTIVIDAD 7 "POLÍGONOS"	
Objetivos	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.
Contenidos	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polígonos y polígonos regulares: descripción de sus elementos y clasificación. • Suma de los ángulos interiores de un triángulo. • Suma de los ángulos interiores de un polígono. • Polígonos regulares. <p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer, dibujar y describir las figuras planas que se presentan en la realidad analizando sus características. <p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar iniciativa en el análisis de situaciones y en la búsqueda de formas de resolución. • Interés en la relación entre los contenidos a tratar y sus aplicaciones a la vida real. • Espíritu crítico en la valoración de los resultados obtenidos, reflexionando si estos son o no factibles.
Metodología	Explicación por parte del profesor, toma de apuntes de los alumnos y posterior puesta en práctica por medio de actividades propuestas
Materiales	Pizarra, libro de texto, transportador de ángulos.

Temporalización	1 sesión: 55 minutos el 04/05/2016
Espacios	Aula ordinaria.
Descripción y Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corrección ejercicios del día anterior por parte de dos alumnos/as en la pizarra. 2. Explicación por parte del profesor/a, con ayuda del libro y de la pizarra, el concepto de polígono, sus elementos, la diferencia entre convexo y cóncavo y la suma de los ángulos de un polígono. 3. Cada alumno/a dibujará en un folio un triángulo y recortará sus ángulos para colocarlos de forma consecutiva y comprobar que forma un ángulo llano. 4. Explicación por parte del profesor/a del concepto polígono regular y sus elementos. 5. Realización por parte del alumnado ejercicios 1 y 2 de la página 206 y 40, 42 de la página 218.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Al final de la unidad se recogerá todo el dossier, en el que estarán recogidas las actividades propuestas en esta sesión y se incluirá en la evaluación continua de la unidad didáctica. • Propuesta de ejercicios obligatorios y voluntarios para realizar en clase y en casa que serán corregidos por el profesor/a. • Se valorará a través de la observación directa y sistemática, en cuanto a, participación, interacción y trabajo en equipo. Esta observación quedará recogida en el "Registro de la Observación", en este caso los dos alumnos/as que corrijan los ejercicios.

ACTIVIDAD 8 "TRIÁNGULOS Y CUADRILÁTEROS"

Objetivos	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.
Contenidos	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de triángulos según sus ángulos y según sus lados. • Clasificación de los cuadriláteros según el paralelismo de sus lados. <p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer, dibujar y describir las figuras planas que se presentan en la realidad analizando sus características. <p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar iniciativa en el análisis de situaciones y en la búsqueda de formas de resolución. • Interés en la relación entre los contenidos a tratar y sus aplicaciones a la vida real. • Espíritu crítico en la valoración de los resultados obtenidos, reflexionando si estos son o no factibles.
Metodología	Explicación por parte del profesor, toma de apuntes de los alumnos y posterior puesta en práctica por medio de actividades propuestas.
Materiales	Pizarra, libro de texto, transportador de ángulos, regla y anexo IV "Figuras Planas".
Temporalización	1 sesión: 55 minutos el 05/05/2016
Espacios	Aula ordinaria
Descripción y Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corrección por parte de 4 alumnos/as de los ejercicios que tenían que hacer en casa. 2. Explicación por parte del profesor, con ayuda del Anexo IV y de la pizarra (esquema elaborado) , el concepto de triángulo y de cuadrilátero, sus elementos y su clasificación. 3. Realización del ejercicios 6, página 207. 4. Puesta en común de las respuesta al ejercicio.

	5. Ejercicios obligatorios para casa 44, 45 y 46 de la página 218.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Al final de la unidad se recogerá todo el dossier, en el que estarán recogidas las actividades propuestas en esta sesión y se incluirá en la evaluación continua de la unidad didáctica. • Propuesta de ejercicios obligatorios y voluntarios para realizar en clase y en casa que serán corregidos por el profesor/a. • Se valorará a través de la observación directa y sistemática, en cuanto a, participación, interacción y trabajo en equipo. Esta observación quedará recogida en el "Registro de la Observación", en este caso los 4 alumnos que corrijan los ejercicios. • Al finalizar la sesión el profesor/a irá pasando para ver si los alumnos/as han tomado los apuntes y copiado el esquema de la pizarra y anotará esta observación el "Registro de la Observación".

ACTIVIDAD 9 "PERÍMETRO Y ÁREA DE UNA FIGURA PLANA"	
Objetivos	Resolver problemas geométricos relacionados con la vida cotidiana en los que intervengan longitudes, perímetros y áreas, con la utilización de los procedimientos y estrategias adecuadas.
Contenidos	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perímetro y área de una figura plana. • Unidades de superficie. <p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcular el perímetro y área de diferentes figuras tomando diferentes unidades de medida. <p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar iniciativa en el análisis de situaciones y en la búsqueda de formas de resolución.

	<ul style="list-style-type: none"> • Interés en la relación entre los contenidos a tratar y sus aplicaciones a la vida real. • Espíritu crítico en la valoración de los resultados obtenidos, reflexionando si estos son o no factibles.
Metodología	Explicación por parte del profesor, y posterior puesta en práctica en clase por medio de ejercicios.
Materiales	Pizarra, libro de texto.
Temporalización	1 sesión: 55 minutos el 09/05/2016
Espacios	Aula ordinaria.
Descripción y Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corrección por parte de tres alumnos/as los ejercicios obligatorios de casa. 2. Explicación por parte del profesor/a del concepto de perímetro y sus unidades de medida y del concepto de área y sus unidades de medida. 3. En clase se realizarán los ejercicios 1, 2 y 3 de la página 226 y 46, 47 de la página 238. 4. Corrección por parte de 5 alumnos/as en la pizarra. 5. Indicar a los alumnos que para la demostración del teorema de Pitágoras, en la próxima sesión, se necesitará 4 folios de diferente color y tijeras.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Al final de la unidad se recogerá todo el dossier, en el que estarán recogidas las actividades propuestas en esta sesión y se incluirá en la evaluación continua de la unidad didáctica. • Propuesta de ejercicios obligatorios y voluntarios para realizar en clase que serán corregidos por el profesor/a. • Se valorará a través de la observación directa y sistemática, en cuanto a, participación, interacción y trabajo en equipo. Esta observación quedará recogida en el "Registro de la Observación", en este caso los

	cinco alumnos/as que corrijan los ejercicios.
--	---

ACTIVIDAD 10 "ÁREA RECTÁNGULO Y CUADRADO"	
Objetivos	Resolver problemas geométricos relacionados con la vida cotidiana en los que intervengan el área de rectángulos y cuadrados, utilizando los procedimientos y estrategias adecuadas.
Contenidos	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> Área del rectángulo y del cuadrado. <p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> Calcular el área de figuras planas, en concreto formadas por rectángulos y cuadrados. Reconocer, dibujar y describir las figuras planas como resultado de la composición de otras más sencillas. <p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> Mostrar iniciativa en el análisis de situaciones y en la búsqueda de formas de resolución. Interés en la relación entre los contenidos a tratar y sus aplicaciones a la vida real. Espíritu crítico en la valoración de los resultados obtenidos, reflexionando si estos son o no factibles.
Metodología	Explicación por parte del profesor, toma de apuntes de los alumnos y posterior puesta en práctica por medio de actividades propuestas.
Materiales	Pizarra, libro de texto.
Temporalización	1 sesión: 55 minutos el 10/05/2016
Espacios	Aula ordinaria.
Descripción y Desarrollo	1. A partir de un ejercicio en el que tenga que hallar el área de varios rectángulos contando cuadritos, deducir con la ayuda del profesor/a la fórmula del área del

	<p>rectángulo y del cuadrado.</p> <p>2. Realización del ejercicio 12, 13 y 14 página 228.</p> <p>3. Para casa realización ejercicio 57, página 238 apartado a.</p>
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Al final de la unidad se recogerá todo el dossier, en el que estarán recogidas las actividades propuestas en esta sesión y se incluirá en la evaluación continua de la unidad didáctica. • Propuesta de ejercicios obligatorios y voluntarios para realizar en clase que serán corregidos por el profesor/a. • Se valorará a través de la observación directa y sistemática, en cuanto a, participación, interacción y trabajo en equipo. Esta observación quedará recogida en el "Registro de la Observación".

ACTIVIDAD 11 "ÁREA PARALELOGRAMO Y TRIÁNGULO"	
Objetivos	Resolver problemas geométricos relacionados con la vida cotidiana en los que intervengan el área de paralelogramo y triángulo, utilizando los procedimientos y estrategias adecuadas.
Contenidos	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área del paralelogramo y del triángulo. <p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcular el área de figuras planas, en concreto formadas por paralelogramos y triángulos. • Reconocer, dibujar y describir las figuras planas como resultado de la composición de otras más sencillas. <p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar iniciativa en el análisis de situaciones y en la búsqueda de formas de resolución. • Interés en la relación entre los contenidos a tratar y sus aplicaciones a la vida real. • Espíritu crítico en la valoración de los resultados obtenidos, reflexionando si estos son

	o no factibles.
Metodología	Explicación por parte del profesor, toma de apuntes de los alumnos y posterior puesta en práctica por medio de actividades propuestas
Materiales	Pizarra, libro de texto.
Temporalización	1 sesión: 55 minutos el 11/05/2016
Espacios	Aula ordinaria
Descripción y Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corrección por parte de dos alumnos/as los ejercicios obligatorios para casa. 2. Se le repartirá a cada alumno un folio en el que habrá representado dos paralelogramos (Anexo VI) se le pedirá a los alumnos que recorten el triángulo marcado con un color más fuerte y que lo coloquen a la derecha del paralelogramo, con esto podrán comprobar que se forma un rectángulo de igual base y altura que el paralelogramo inicial y a partir de esto deducir la fórmula del área del paralelogramo. 3. Con el segundo paralelogramo del Anexo VI, se deducirá la fórmula del área triángulo dividiendo en dos partes iguales el paralelogramo y viendo que se obtienen dos triángulos iguales. 4. Realización ejercicios 17, 18 de la página 229 y 73 página 240. 5. Para casa 57 página 238 apartado b, y 74 página 240.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Al final de la unidad se recogerá todo el dossier, en el que estarán recogidas las actividades propuestas en esta sesión y se incluirá en la evaluación continua de la unidad didáctica. • Propuesta de ejercicios obligatorios y voluntarios para realizar en clase que serán corregidos por el profesor/a. • Se valorará a través de la observación directa y sistemática, en cuanto a, participación, interacción y trabajo en equipo.

	Esta observación quedará recogida en el "Registro de la Observación", en este caso los dos alumnos que corrijan los ejercicios.
--	---

ACTIVIDAD 12 "TEOREMA DE PITÁGORAS"	
Objetivos	Emplear el teorema de Pitágoras para la obtención de medidas indirectas.
Contenidos	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teorema de Pitágoras. • Medidas indirectas. <p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcular medidas indirectas. • Identificar triángulos rectángulos. • Emplear el teorema de Pitágoras y las fórmulas adecuadas para obtener distancias, perímetros o áreas de figuras planas. <p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar iniciativa en el análisis de situaciones y en la búsqueda de formas de resolución. • Interés en la relación entre los contenidos a tratar y sus aplicaciones a la vida real. • Espíritu crítico en la valoración de los resultados obtenidos, reflexionando si estos son o no factibles.
Metodología	Explicación por parte del profesor, toma de apuntes de los alumnos y posterior puesta en práctica por medio de actividades propuestas.
Materiales	Pizarra, libro de texto, 4 folios (o cartulina) de diferente color y tijeras.
Temporalización	1 sesión: 55 minutos el 03/05/2016
Espacios	Aula ordinaria.
Descripción y Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Explicación del teorema de Pitágoras, introduciendo un poco de historia. 2. Demostración del teorema del Pitágoras,

	<p>siguiendo los alumnos los pasos marcados en la web: http://platea.pntic.mec.es/~jalonso/mates/pitagoras.swf</p> <p>3. Ejercicios 6 y 7 página 227 y 50 de la página 238.</p>
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Al final de la unidad se recogerá todo el dossier, en el que estarán recogidas las actividades propuestas en esta sesión y se incluirá en la evaluación continua de la unidad didáctica. • Propuesta de ejercicios obligatorios y voluntarios para realizar en clase que serán corregidos por el profesor/a. • Se valorará a través de la observación directa y sistemática, en cuanto a, participación, interacción y trabajo en equipo. Esta observación quedará recogida en el "Registro de la Observación".

ACTIVIDAD 13 "Clase práctica "	
Objetivos	Poner en práctica los conceptos vistos previamente.
Contenidos	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teorema de Pitágoras. • Medidas indirectas. <p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcular medidas indirectas. • Identificar triángulos rectángulos. • Emplear el teorema de Pitágoras y las fórmulas adecuadas para obtener distancias, perímetros o áreas de figuras planas. <p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar iniciativa en el análisis de situaciones y en la búsqueda de formas de resolución. • Interés en la relación entre los contenidos a tratar y sus aplicaciones a la vida real. • Espíritu crítico en la valoración de los resultados obtenidos, reflexionando si estos son

	o no factibles.
Metodología	Puesta en práctica por medio de actividades propuestas.
Materiales	Pizarra, libro de texto.
Temporalización	1 sesión: 40 minutos el 11/05/2016
Espacios	Aula ordinaria
Descripción y Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corrección por parte de dos alumnos/as los ejercicios obligatorios para casa. 2. Realización ejercicios y resolución de posibles dudas, por parte del profesor/a. Ejercicios 8 y 10 página 227 y 51 y 58 página 238.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Al final de la unidad se recogerá todo el dossier, en el que estarán recogidas las actividades propuestas en esta sesión y se incluirá en la evaluación continua de la unidad didáctica. • Propuesta de ejercicios obligatorios y voluntarios para realizar en clase que serán corregidos por el profesor/a. • Se valorará a través de la observación directa y sistemática, en cuanto a, participación, interacción y trabajo en equipo. Esta observación quedará recogida en el "Registro de la Observación", en este caso los dos alumnos que corrijan los ejercicios.

6. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Las estrategias de atención a la diversidad, al alumnado con TDAH, que se siguen en esta unidad son las siguientes:

- Explicación a la clase en general y luego al alumno/a en particular para aclarar los conceptos que no le hayan quedado claros.
- Remarcar los pasos a seguir en ciertas actividades o problemas para que así el alumno/a pueda realizar las actividades con una menor dificultad.

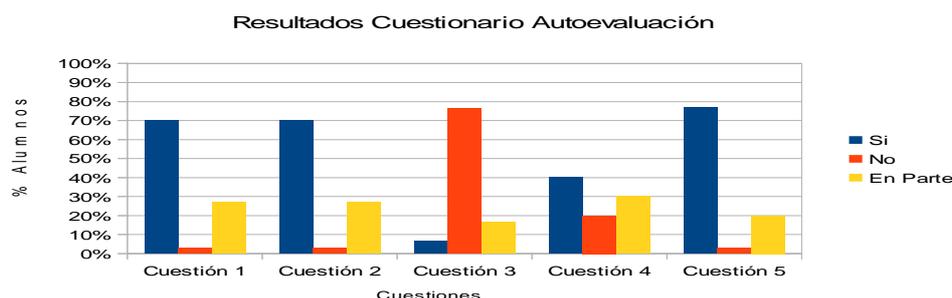
- Además, en clase los alumnos/as estarán sentados cerca del profesor, evitando así motivos de distracción.

Además durante la puesta en práctica de esta unidad didáctica un grupo formado por 5 alumnos/as estuvieron de intercambio en Irlanda, para que no perdieran el ritmo de la clase se les facilito un dossier (Anexo XI) con todas la explicaciones, actividades, así como todo el material facilitado al resto del alumnado.

7. PROPUESTAS DE MEJORA

Al finalizar la unidad didáctica, se le pidió al alumnado que completarán el cuestionario de autoevaluación (Anexo II), para poder analizar con la ayuda de éste en que aspectos podría mejorar. Los resultados se recogen a continuación;

Siendo las cuestiones las siguientes;



Cuestión 1: ¿Estás satisfecho con la tarea que has desarrollado durante la unidad? .

Cuestión 2: ¿Estás satisfecho con lo que has aprendido?.

Cuestión 3: ¿Era la primera vez que estudiabas el contenido que hemos tratado?.

Cuestión 4: ¿Sabrías aplicar lo aprendido en esta unidad a la vida real?

Cuestión 5: ¿Crees que estás bien preparado para seguir aprendiendo sobre Geometría?

Tras la realización y puesta en práctica en clase de la unidad didáctica y haciendo un análisis de los resultados obtenidos se puede apreciar varios puntos mejorables;

- Realizar una evaluación previa, con más profundidad, sobre los conocimientos previos que tienen los estudiantes del contenido que se va a tratar, ya que el 80% del alumnado había estudiado previamente el contenido de la unidad didáctica y con esta evaluación se podría planificar mejor la unidad y saber lo que ya conocen y no es necesario detenerse tanto, y por otro lado conocer los conceptos en los que si que hay que incidir y dedicar una mayor atención y tiempo.

Además, con esta evaluación previa, también se podía haber identificado mejor los niveles del alumnado para ver que niveles diferentes hay en clase y hacer las adaptaciones necesarias para que todo el alumnado llegue con éxito, satisfecho y motivado al final de la unidad didáctica.

- Realizar tareas que todos/as puedan realizar con éxito, para así poder conseguir que la totalidad del alumnado se pueda sentir satisfecho, ya que aunque un 70% sí que lo está hay un 30% que no o lo esta en parte. Esto va también vinculado a los resultados obtenidos a la satisfacción con lo aprendido durante la unidad.

- Planificación del tiempo de cada actividad. Debido a la falta de experiencia u otros factores ha habido actividades que se han alargado ocupando alguna sesión más de las previstas en un principio, conllevando esto a tener que suprimir otras actividades previstas, que se recogen más adelante.

- Ejercicios prácticos en clase más vinculados a la vida real. Debido al poco tiempo y a la cantidad de conceptos por explicar se han realizado pocos ejercicios prácticos en clase y mucha teoría, para un futuro creo que se debería planificar mejor esto de tal manera que la parte teórica y

práctica estuviera más compensada y así aumentar el 40% de alumnos/as que sabrían aplicar lo aprendido a la vida real.

- Trabajar pautas para mejorar la atención del alumnado, aunque en la mayoría de las clases el comportamiento y ritmo ha sido bueno, había ciertos momentos en los que se generaban ciertos estímulos distractores que hacía que el ritmo no fuese el adecuado. Así también lo han recogido algunos de los alumnos en la pregunta de autoevaluación, "¿En que puedo mejorar?" En la que un 36% contestaron "Castigar más" "Tiene mucha paciencia" "Reñir más para que estemos más atentos", etc.

Las actividades que se tenían propuestas y no ha dado tiempo a realizar quedan recogidas a continuación, ya que en un futuro sería buena idea incorporarlas por ser éstas de carácter práctico y que ayudan al alumnado a ver más claramente los conceptos tratados y de una forma novedosa, lo que ayuda a que el alumnado se involucre.

1.ª Actividad a incorporar

ACTIVIDAD "Repasamos con Geo-Gebra"	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">• Reconocer y describir puntos, rectas y ángulos.• Utilizar el lenguaje matemático adecuado para nombrar puntos, rectas y ángulos.• Distinguir las posiciones relativas de dos rectas en el plano.• Reconocer los tipos de ángulos siendo capaces de clasificarlos y relacionarlos.• Identificar y establecer relaciones entre ángulos que permiten calcular unos a partir de otros conocidos.• Utilizar el lenguaje matemático adecuado para nombrar ángulos.• Conocer y manejar la unidad de medida de ángulos.• Comprender la relación existente entre

	circunferencia y círculo, y describir con precisión sus elementos.
Contenidos	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Punto y recta. • Semirrecta y segmentos. • Posición relativa de dos rectas en el plano. • Ángulos. Vértice, lados, tipos de ángulos y medida de estos. • Medida de ángulos. • Suma y resta de ángulos. • Producto de un ángulo por un número natural. • División de un ángulo por un número natural. • Ángulos opuestos por el vértice. • Ángulos de lados paralelos. • Circunferencia. Elementos • Círculo. <p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar los conceptos recta, semirrecta y segmento. • Reconocer y calcular ángulos. • Establecer relaciones de igualdad entre ángulos opuestos por el vértice o de lados paralelos. • Multiplicar ángulos por un número natural. • Dividir ángulos por un número natural. • Reconocer y calcular ángulos inscritos y centrales en una circunferencia. <p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar iniciativa en el análisis de situaciones y en la búsqueda de formas de resolución. • Interés en la relación entre los contenidos a tratar y sus aplicaciones a la vida real. • Espíritu crítico en la valoración de los resultados obtenidos, reflexionando si estos son o no factibles. • Expresión ordenada, clara y razonada del proceso seguido para la resolución de problemas y de los resultados obtenidos.
Metodología	Explicación por parte del profesor, toma de apuntes de los alumnos y posterior puesta en

	práctica.
Materiales	Pizarra y libro de texto.
Temporalización	1 sesión: 55 minutos el 27/04/2016
Espacios	Aula Ordinaria
Descripción y Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Breve explicación del funcionamiento del software "Geogebra" a los alumnos para que puedan realizar las actividades que se propondrán a continuación. 2. Realización por parte de los alumnos/as de las actividades recogidas en el anexo VII "Punto y recta con Geogebra", anexo VIII "Posición relativa de dos rectas en el plano con Geogebra", anexo IX "Ángulos con Geogebra". 3. Puesta en común por parte del alumnado y el profesor/a.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • El profesor/a al final de la clase recogerá los archivos guardados de cada alumno/a y anotará su corrección en el apartado de realización de actividades del "Registro de Observación". • Al final de la unidad se recogerá todo el dossier, en el que estarán recogidas las actividades propuestas en esta sesión y se incluirá en la evaluación continua de la unidad didáctica. • Realización de preguntas orales, a lo largo de la clase, para ver la participación de los alumnos/as.

2.ª Actividad a incorporar

Dentro de la Actividad 8 realizar con las ayudas del uso del Tangrams por parejas y realizar las actividades del Anexo X "Construimos polígonos con Tangrams".

ANEXO II DE LA UNIDAD DIDÁCTICA. AUTOEVALUACIÓN

Cuestionario	Si	No	En Parte
1. ¿Estas satisfecho con la tarea que has desarrollado durante la Unidad?			
2. ¿Estas satisfecho con lo que has aprendido?			
3. ¿Era la primera vez que estudiabas el contenido que hemos trabajado?			
4. ¿Sabrías aplicar lo aprendido en esta unidad a la vida real?			
5. ¿Crees que estás bien preparado para seguir aprendiendo sobre Geometría?			

¿En que podemos mejorar? Escribe tus propuestas.

Arranz, 1996

Arranz, E., Barba, M.J., Barrio, P., Alonso, A. y Martín, F. (1996). *Unidad didáctica: Nuestro entorno geomético. Secundaria Obligatoria*. Ministerio de Educación y Cultura. Madrid: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica

ANEXO III DE LA UNIDAD DIDÁCTICA. EXAMEN PARCIAL

EXAMEN DE MATEMÁTICAS .1.ºA ESO parcial 3.ª EVALUACIÓN	
PRESENTACIÓN.....FALTAS DE ORTOGRAFIA.....	NOTA:
APELLIDOS.....NOMBRE.....FECHA.....	

1.- Resuelve las siguientes ecuaciones

a) $3(x + 6) + 5(2 - x) = 10 - 4(6 + 2x)$

b) $2(x + 6) - 7x = 3x - 5x + 8$

c) $\frac{x+4}{5} - \frac{x+3}{4} = 1 - \frac{x+1}{2}$

d) $\frac{5x+7}{2} - \frac{3x+9}{4} = \frac{2x+4}{3} + 5$

2. Explica cómo se clasifican los ángulos.

3.- Averigua cuál es el ángulo complementario de $56^{\circ} 35' 47''$

4,. Realiza las siguientes operaciones

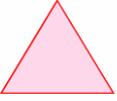
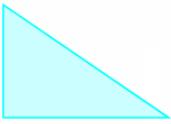
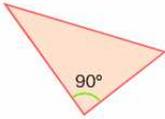
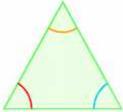
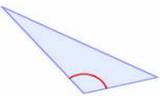
a) $21^{\circ} 45' 57'' + 32^{\circ} 5' 43''$

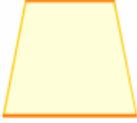
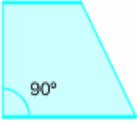
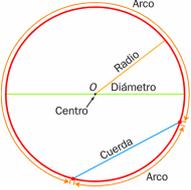
b) $(43^{\circ} 43' 25'') \cdot 5$

c) $(25^{\circ} 13' 8'') : 4 =$

5.- Expresa en grados, minutos y segundos (forma compleja) el ángulo $129.802''$

ANEXO IV DE LA UNIDAD DIDÁCTICA. CLASIFICACIÓN DE LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS

Figuras Geométricas	Polígonos Según número de lados: 3 Triángulo 4 Cuadrilátero 5 Pentágono 6 Hexágono 7 Heptágono 8 Octógono 9 Eneágono ...	Triángulos	Según sus lados	Equilátero (3 lados iguales)	
				Isósceles (2 lados iguales)	
				Escaleno (Ningún lado igual)	
		Según sus ángulos	Rectángulo (1 ángulo recto)		
			Acutángulo (3 ángulos agudos)		
			Obtusángulo (1 ángulo obtuso)		
	Cuadriláteros	Paralelogramos (lados paralelos dos a dos)	Cuadrado (4 lados iguales y 4 ángulos iguales)		
			Rectángulo (lados iguales dos a dos y 4 ángulos rectos)		
			Rombo (4 lados iguales y ángulos iguales dos a dos)		

				Romboide (lados iguales dos a dos y ángulos iguales dos a dos)	
			Trapezios (solo un par de lados paralelos)	Isósceles	
		Rectángulo			
		Escaleno			
			Trapezoides (ningún lado paralelo)		
Cónicas			Circunferencia		

ANEXO V DE LA UNIDAD DIDÁCTICA. CONCURSO “LA GEOMETRÍA EN NUESTRO ENTORNO”

Alumno/a:

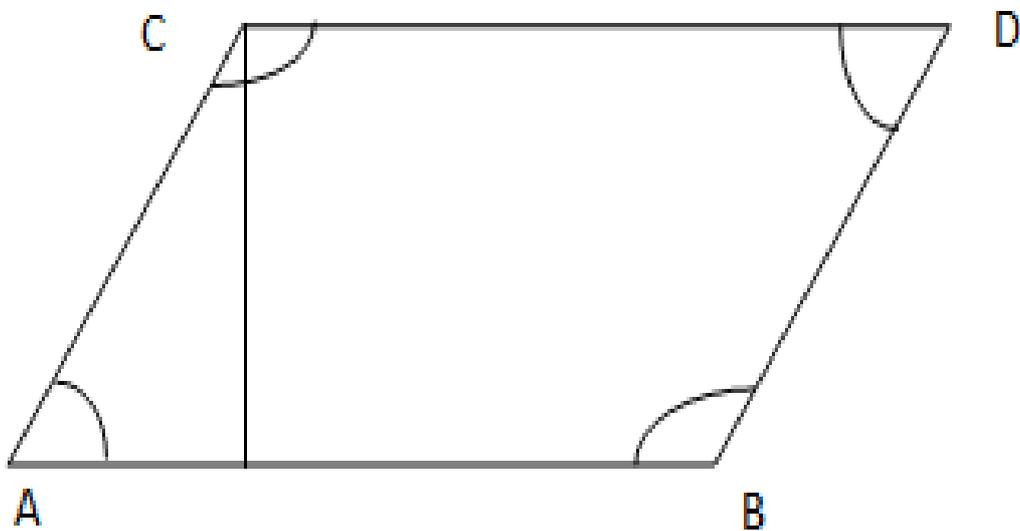
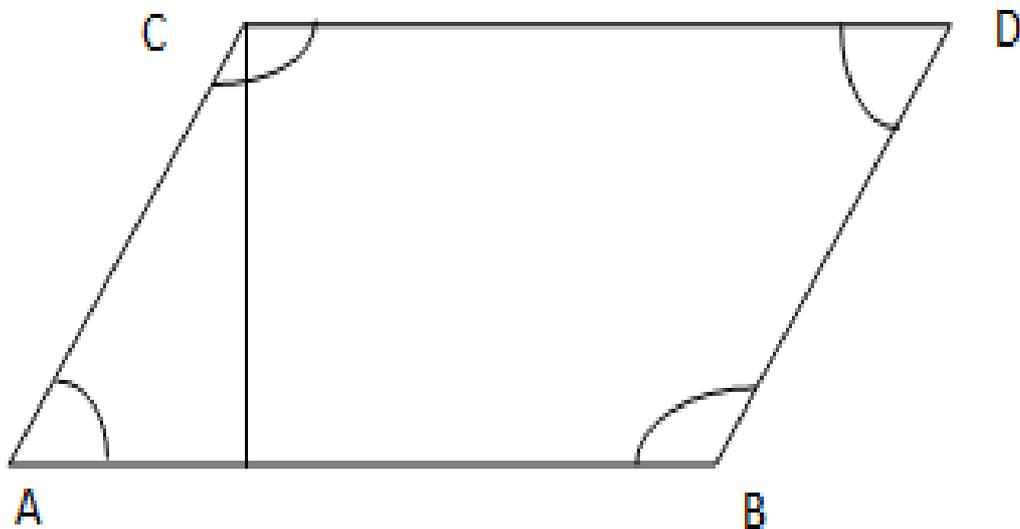
Título de la Fotografía:

CONCURSO “LA GEOMETRÍA EN NUESTRO ENTORNO”						
	1	2	3	4	5	Observaciones
Se puede apreciar claramente, en la fotografía, la presencia de la geometría						
La fotografía es creativa						
La fotografía es de calidad						
El título es original						

1- mínimo

5- máximo

ANEXO VI DE LA UNIDAD DIDÁCTICA. ÁREA PARALELOGRAMO



ANEXO VII DE LA UNIDAD DIDÁCTICA. PUNTO Y RECTA CON GEOGEBRA

Nombre del Alumno:

ACTIVIDAD 1. El Punto

1.º Pulsa el botón “nuevo punto”  y haz clic con el ratón sobre la vista Gráfica. Cada vez que hace clic seleccionas un nuevo punto.

1. ¿Como nombra el programa a estos puntos? ¿Con letra mayúscula o minúscula?

2.º Selecciona el icono “Elige y mueve”  y escoge alguno de los puntos creados y muévelo a otro lugar de la vista gráfica (arrastrándolo con el ratón).

2. ¿Puedes moverlo libremente por todo el plano?

ACTIVIDAD 2. La Recta

1.º Selecciona en la barra de herramientas “Archivo” y “Nuevo” , cuando pregunte si queremos guardar los cambios seleccionamos “Guardar” y guardamos en el escritorio como “puntos con geogebra”

2.º Pulsamos ahora el botón “Recta”  y elegimos dos puntos del plano haciendo dos veces clic sobre la vista gráfica.

3.º Situando el ratón sobre la recta, contesta a la siguiente pregunta;

1. ¿Como nombra el programa a las rectas? ¿Con letra mayúscula o minúscula?

4.º Selecciona el icono “Elige y mueve” , selecciona un punto de la recta y muévelo a otro lugar de la vista gráfica (arrastrándolo con el ratón).

5.º Selecciona el icono “Elige y mueve” , selecciona la recta y muévela a otro lugar de la vista gráfica (arrastrándolo con el ratón).

2. ¿Hay alguna diferencia entre hacer lo indicado en el 4º apartado y en el 5º? ¿Cuál?

ACTIVIDAD 3. Relación recta y punto

1.º Selecciona en la barra de herramientas “Archivo” y “Nuevo” , cuando pregunte si queremos guardar los cambios seleccionamos “Guardar” y guardamos en el escritorio como “rectas con geogebra”

2.º Sitúa un punto A en el plano.

3.º Crea una recta que pase por el punto A

1. ¿Puedes trazar más rectas que pasen por este punto? ¿Cuántas?

4.º Crea un archivo nuevo y guarda los cambios como “recta por un punto”.

5.º Ahora sitúa dos puntos A y B en el plano

6.º Crea una recta que pase por los dos puntos.

2. ¿Puedes trazar más rectas que pasen por estos puntos? ¿Cuántas?

C ONCLUSIONES ACTIVIDAD 3:

ACTIVIDAD 4. Partes de una recta

1.º Crea un archivo nuevo y guarda los cambios como “recta por dos puntos”.

Semirrecta

2.º Pulsa el botón “Semirrecta”  (esta dentro del botón desplegable “recta”) y selecciona dos puntos del plano.

Segmento

3.º Pulsa el botón “Segmento”  (esta dentro del botón desplegable “recta”) y selecciona dos puntos del plano.

1. ¿Que diferencia encuentras entre la Semirrecta y el Segmento?

ANEXO VIII DE LA UNIDAD DIDÁCTICA. POSICIÓN RELATIVA DE DOS RECTAS EN EL PLANO CON GEOGEBRA

Nombre del Alumno:

ACTIVIDAD 1. Rectas Secantes

1.º Dibuja, con lo aprendido en la actividad anterior, dos rectas que se corten.

2.º Selecciona el botón “Intersección”  (que se encuentra dentro del desplegable de “punto”) y selecciona las dos rectas.

1. ¿Como se llama al punto que hemos obtenido?

ACTIVIDAD 2. Rectas Paralelas

1.º Crea un archivo nuevo y guarda el anterior como “rectas secantes”

2.º Dibuja una recta cualquiera en la vista gráfica

3.º Selecciona el botón “Recta paralela”  (dentro del desplegable de “recta perpendicular”



) y selecciona un punto cualquiera exterior a esta y la propia recta.

ANEXO IX DE LA UNIDAD DIDÁCTICA. ÁNGULOS CON GEOGEBRA

Nombre del Alumno:

ACTIVIDAD 1. Construye un ángulo a partir de dos rectas secantes

1.º Dibuja, con lo aprendido, dos rectas secantes

2.º Selecciona el botón “Ángulo”  (que se encuentra dentro del desplegable de “punto”) y selecciona las dos rectas

1. ¿Podrías dibujar un ángulo distinto al que has obtenido? ¿Cómo?

2. ¿Cuánto mide cada ángulo? ¿Cuánto suman los dos?

ANEXO X DE LA UNIDAD DIDÁCTICA. CONSTRUIMOS POLÍGONOS CON TANGRAM

Nombre de los alumnos:

¿Qué es el Tangram?

Es un rompecabezas de origen chino que nació aproximadamente en el años 1800, esta formado por siete polígonos (1 cuadrado, 1 paralelogramo y 5 triángulos) que se obtienen de dividir un cuadrado, es también conocido por “tabla de sabiduría” o “tabla de los siete elementos”.

Reglas básicas

Hay que utilizar los siete elementos para formar los “trangramas” combinando todas las figuras geométricas.

ACTIVIDAD 1. Construye las siguientes figuras geométricas y representa en tu cuaderno como las has realizado.

Nota: Recuerda que hay que utilizar las 7 piezas.

1. Un triángulo rectángulo e isósceles.
2. Un rectángulo.
3. Un paralelogramo no rectángulo.
4. Un trapecio isósceles.
5. Un paralelogramo.

ACTIVIDAD 2. ¿Serías capaz de construir la siguiente figura con todas las piezas? ¿Cómo lo harías?



1. Punto y Recta

Puntos y Rectas

¿Qué es un punto?

El punto es una figura geométrica que no tiene dimensión, longitud, área, volumen y describe una posición en el espacio.

¿Cómo se nombra al punto?

Se nombra con letras mayúsculas A, B, C, D...

A map of a city street grid with several points marked by red dots and labeled with letters A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z. A yellow line is drawn through points A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z. A blue line is drawn through points A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z.

Puntos y Rectas

¿Qué es una recta?

Conjunto de infinitos puntos con una sola dimensión: longitud. Es infinita, no tiene principio ni fin.

¿Cómo se nombra una recta?

Se nombra con letras minúsculas r, s, t, ...

A green line is drawn on a grid. The letter 'r' is written below the line.

Semirrectas y Segmentos

¿Qué es una Semirrecta?

Es una recta con origen pero sin fin.



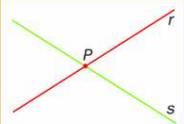
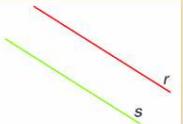
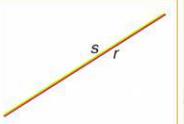
¿Qué es un Segmento?

Es el trozo de recta comprendido entre dos puntos.



Posición de dos rectas en el plano

Dos rectas pueden tener 1 punto en común, infinitos puntos en común o ningún punto en común.

Secantes	Paralelas	Coincidentes
		
Tienen un solo punto en común.	No tienen ningún punto en común.	Tienen todos los puntos en común.

2. Ángulos

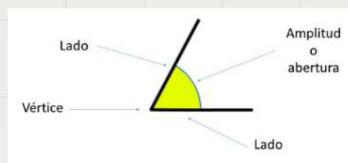
Ángulos

¿Qué es un ángulo?

Un ángulo es la porción de plano comprendida entre dos semirrectas que tienen el origen común.

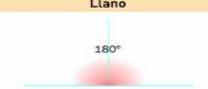
¿Por qué partes está formado un ángulo?

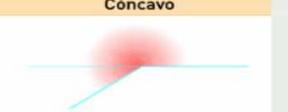
- Lado de un ángulo.
- Vértice de un ángulo.
- Amplitud.



Ángulos

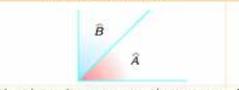
¿Cómo se clasifican los ángulos?

Agudo	Obtuso	Llano
		
Menor que un ángulo recto	Mayor que un ángulo recto	Formado por dos rectos

Convexo	Cóncavo
	
Menor que un ángulo llano	Mayor que un ángulo llano

Ángulos

¿Qué relación pueden existir entre ángulos?

Opuestos por el vértice	Complementarios	Suplementarios
		
Tienen el vértice en común, y los lados están sobre la misma recta.	Al colocarlos consecutivamente forman uno recto.	Al colocarlos consecutivamente forman uno llano.

Actividades:

- Página 188, ejercicios 2 y 3
- Página 189, ejercicios 4 y 5
- Página 198, ejercicios 32 y 34

3. Medida de ángulos. Operaciones

Grado

Definición 1: Es la unidad de medida de los ángulos.

Definición 2: Es cada una de las 90 partes en la que se divide un ángulo recto.

Representación: Se representa con el símbolo °.

El grado a su vez se puede dividir en dos unidades más pequeñas el MINUTO y el SEGUNDO.

Minuto

Definición: Es cada una de las partes que resulta de dividir un *grado* en 60 partes iguales.

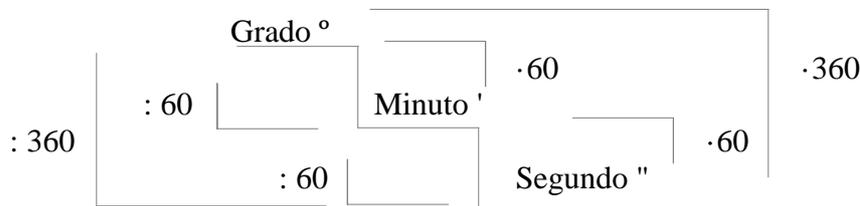
Representación: Se representa con el símbolo '.

Segundo

Definición: Es cada una de las partes que resulta de dividir un *minuto* en 60 partes iguales.

Representación: Se representa con el símbolo ''.

¿Cómo pasar de grados a minutos y segundo y viceversa?



¿Cómo se puede expresar la medida de ángulos?

- *Forma compleja*, se expresa el ángulo con más de una unidad (Ej; 5° 35' 47'', 45° 39')
- *Forma incompleja*, se expresa el ángulo con solo una unidad (Ej; 58 458'', 59°)

Ver ejemplo 1, página 190.

Actividades:

- Página 191, ejercicio 9
- Página 198, ejercicio 36

3.1. Suma de ángulos

Para sumar ángulos en forma compleja se suma cada cantidad de la misma unidad, si en los minutos ' o en los segundos '' superamos 60 , se le suma a la unidad anterior 1 unidad por cada 60 y a esa unidad se le restan los 60 que se le ha sumado al anterior.

Ejemplo;

$$\begin{array}{r}
 6^{\circ} 25' 48'' \\
 + 13^{\circ} 48' 29'' \\
 \hline
 19^{\circ} 73' 77'' \quad 77'' = 60'' + 17'' = 1' + 17'' \\
 \downarrow \\
 19^{\circ} 73' 17'' \\
 + \quad 1' \\
 \hline
 19^{\circ} 74' 17'' \quad 74' = 60' + 14' = 1^{\circ} + 14' \quad \rightarrow \quad \begin{array}{r} 19^{\circ} 14' 17'' \\ + 1^{\circ} \\ \hline 20^{\circ} 14' 17'' \end{array}
 \end{array}$$

Ver ejemplo 2, página 190.

3.2. Resta de ángulos

Para restar ángulos en forma compleja se suma cada cantidad de la misma unidad, si los minutos o segundos del minuendo son más pequeño que los del sustraendo la unidad anterior le da un grado o un minuto en forma de 60 minutos o 60 segundos para así poder hacer la operación.

Ejemplo;

Observamos que hay unidades en el minuendo menores que las del sustraendo.

$$\begin{array}{r} 30^\circ 15' 3'' \\ - 28^\circ 39' 50'' \\ \hline \end{array} \xrightarrow[\text{Pasamos } 1' \text{ a } 60'']{} \begin{array}{r} 30^\circ 14' 63'' \\ - 28^\circ 39' 50'' \\ \hline \end{array} \xrightarrow[\text{Pasamos } 1^\circ \text{ a } 60^\circ]{} \begin{array}{r} 29^\circ 74' 63'' \\ - 28^\circ 39' 50'' \\ \hline \end{array}$$

Efectuamos la resta:

$$\begin{array}{r} 29^\circ 74' 63'' \\ - 28^\circ 39' 50'' \\ \hline 1^\circ 35' 13'' \end{array}$$

Ver ejemplo 3, página 190.

3.3. Producto de un ángulo por un número natural

Se multiplica el número natural por los grados, por los minutos y por los segundos, si en el resultado los minutos ' o en los segundos " superamos 60 , se le suma a la unidad anterior 1 unidad por cada 60 y a esa unidad se le restan los 60 que se le ha sumado al anterior.

Ver ejemplo 4, página 191

3.4. División de un ángulo por un número natural

1° Se divide el número entre los grados, si la división no es exacta el resto lo multiplicamos por 60 para que nos de minutos y se lo sumamos a los minutos que tenemos.

2° Se divide el número entre los minutos, si la división no es exacta el resto lo multiplicamos por 60 para que nos de segundos y se lo sumamos a los segundos que tenemos.

3° Dividimos el número entre los segundos.

4° El resultado sera el cociente de cada operación.

Ver ejemplo 5, página 191

Actividades:

- Página 191, ejercicios 7 y 8
- Página 198, ejercicios 35 (a,c,e,f) y 38 (a,c)

4. Circunferencia y círculo

Resumen de la teoría del libro y representación en el dossier. (Página 193)

5. Posiciones de una recta y de una circunferencia

Resumen de la teoría del libro y representación en el dossier. (Página 194)

Actividades:

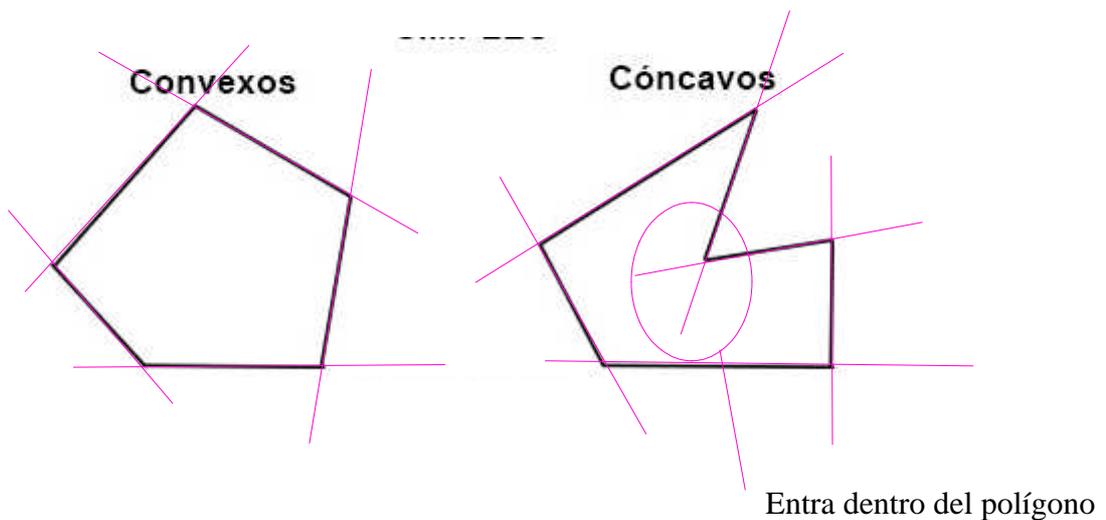
- Página 194, ejercicio 21.
- Página 198, ejercicios 35 (a,c,e,f) y 38 (a,c)

6. Polígonos

Resumen de la teoría del libro y representación en el dossier. (Página 206)

Clasificación polígonos:

- Convexos: Al alargar cada uno de sus lados ninguno de ellos entra dentro del polígono.
- Cóncavos: Al alargar cada uno de sus lados, uno o varios de ellos entra dentro del polígono.



Actividades;

- Página 206, ejercicios 1 y 2
- Página 218, ejercicios 40 y 42

7. Triángulos y Cuadriláteros

(Hoja Anexo II. Clasificación figuras geométricas)

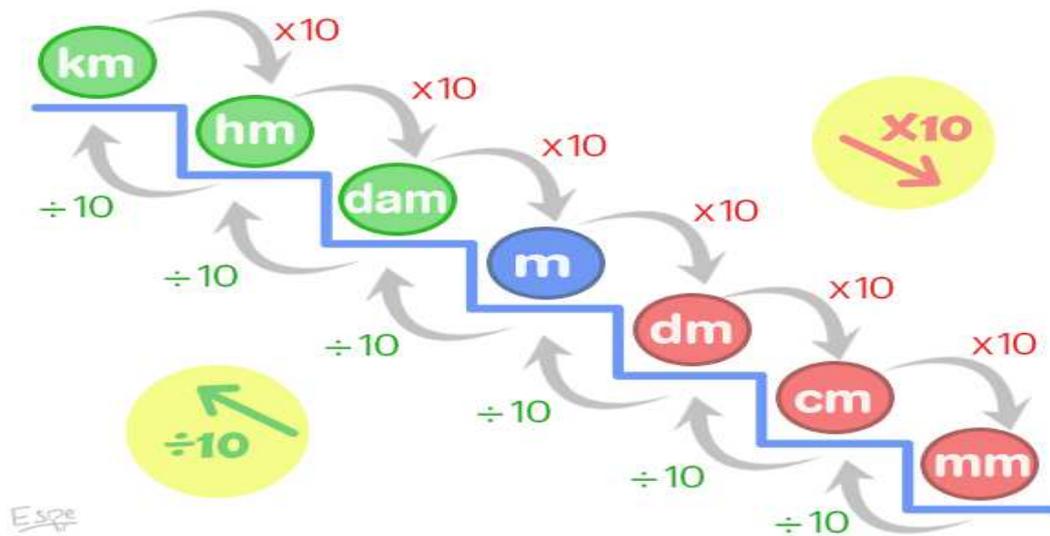
Actividades;

- Página 207, ejercicio 6
- Página 218, ejercicios 44, 45 y 46

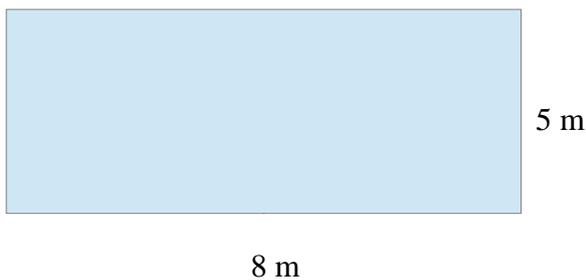
8. Perímetro y área de una figura plana

Perímetro: El perímetro de una figura plana es igual a la suma de las longitudes de todos sus lados.

Unidad de medida: La unidad de medida son el metro, sus múltiplos y submúltiplos.



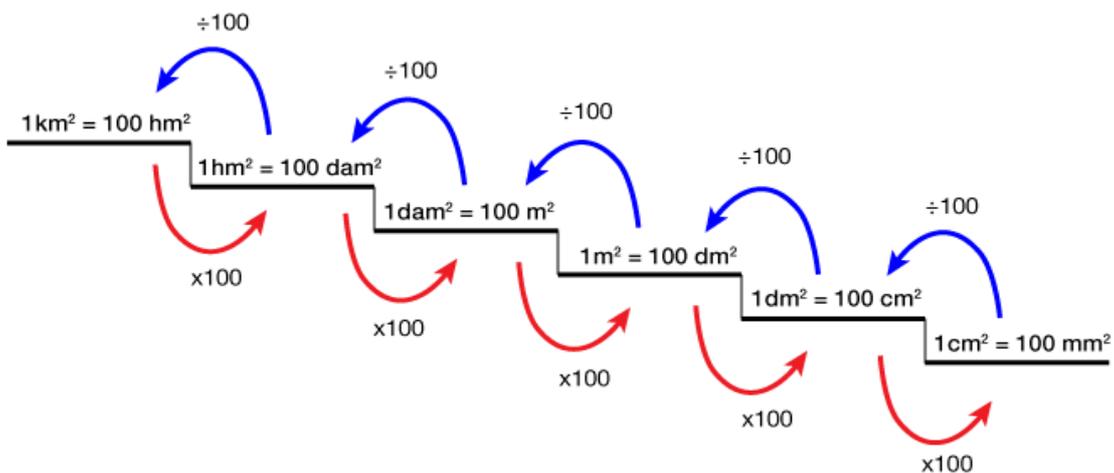
Ejemplo;



$$\text{Perímetro} = 8 \text{ m} + 5 \text{ m} + 8 \text{ m} + 5 \text{ m} = 26 \text{ m} \quad \text{ó} \quad \text{Perímetro} = (8 \text{ m} \cdot 2) + (5 \text{ m} \cdot 2) = 26 \text{ m}$$

Área: El área de una figura plana es la medida de la superficie encerrada por su poligonal.

Unidad de medida: La unidad de medida son el metro cuadrado, sus múltiplos y submúltiplos.



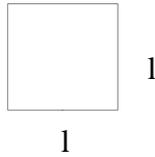
Actividades;

– Página 226, ejercicios 1, 2 y 3b

9. Área del rectángulo y del cuadrado

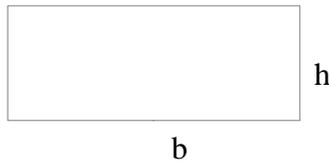
Área del cuadrado: Es igual al producto de su lado por él mismo, es decir, el lado elevado al cuadrado.

$$\text{Área del cuadrado} = l \cdot l = l^2 \text{ (m}^2\text{)}$$



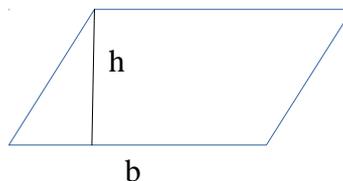
Área del rectángulo: Es igual al producto de su base (b) por su altura (h).
Unidad de medida: La misma que la unidad de sus lados al cuadrado.

$$\text{Área del rectángulo} = b \cdot h \text{ (m}^2\text{)}$$



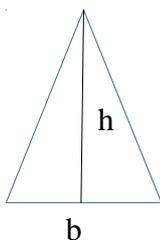
Área del paralelogramo: Es igual al producto de su base (b) por su altura (h). La misma que la unidad de sus lados al cuadrado.

$$\text{Área del paralelogramo} = b \cdot h \text{ (m}^2\text{)}$$



Área del triángulo: Es igual al producto de su base (b) por su altura (h) dividido entre dos.
Unidad de medida: La misma que la unidad de sus lados al cuadrado. La misma que la unidad de sus lados al cuadrado.

$$\text{Área del triángulo} = \frac{b \cdot h}{2} \text{ (m}^2\text{)}$$

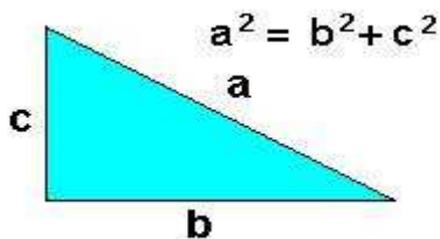


Actividades:

- Página 229, ejercicio 17
- Página 238, ejercicios 46 y 57

10. Teorema de Pitágoras

Medidas Indirectas: Son aquellas medidas desconocidas que tenemos que hallar utilizando relaciones entre estas medidas desconocidas y otras que conocemos.



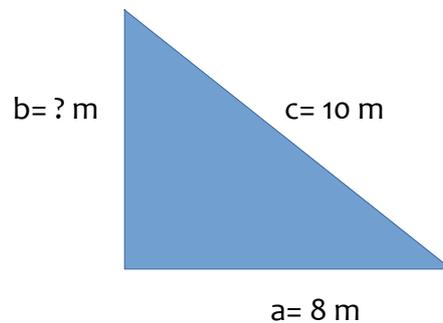
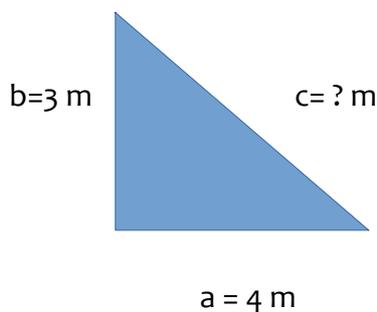
Actividades:

- Página 227, ejercicios 6, 7 y 8
- Página 238, ejercicios 50 y 51

Demostración del teorema del pitágoras, siguiendo los pasos marcados en la web:
<http://platea.pntic.mec.es/~jalonso/mates/pitagoras.swf>

ANEXO XII DE LA UNIDAD DIDÁCTICA. CUESTIONES EXAMEN FINAL

- Realiza las siguientes operaciones:
 - $135^{\circ}45'53'' + 47^{\circ}25'17''$
 - $27^{\circ}43' - 15^{\circ}54'28''$
 - $(37^{\circ}25'14'') \cdot 5$
 - $(30^{\circ}14'48'') : 4$
- Calcula, cuando sea posible, el complementario y el suplementario de los siguientes ángulos.
 - $\hat{A} = 47^{\circ}24'$
 - $\hat{E} = 87^{\circ}30'$
- De un triángulo sabemos que tiene un ángulo de 35° y otro de 83° , ¿Cuánto mide el tercer ángulo?
- Queremos enmarcar un cuadro cuyas dimensiones totales son 103 cm de base por 63 cm de alto. ¿Qué longitud deberá tener la moldura que debemos usar? Si la moldura cuesta a 7,2 euros el metro, calcula el precio de dicho marco.
- Halla el área de un paralelogramo de 13 cm de base y 35 mm de altura.
- De los siguientes triángulos rectángulos, calcula los lados desconocidos.



ANEXO III DEL TFM. FOTOGRAFÍAS DEL CONCURSO

