



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

## TRABAJO FIN DE MÁSTER

[Máster Universitario Formación del Profesorado]

*Alumna:* Ángeles Oñivenis Lorigo

*Curso:* 2014/2015

*Centro de prácticas:* I.E.S. Zurbarán, Badajoz

*Departamento:* Matemáticas

*Director TFM:* Pedro José Rosa González

1. <u>Introducción</u>	<u>2</u>
2. <u>Centro de prácticas</u>	<u>3</u>
3. <u>Intervención Docente</u>	<u>4</u>
3.1 <u>Contextualización</u>	<u>5</u>
3.2 <u>Objetivos</u>	<u>8</u>
3.3 <u>Contenidos</u>	<u>11</u>
3.3. a. <u>Contenidos transversales</u>	<u>13</u>
3.4 <u>Metodología</u>	<u>14</u>
3.4. a. <u>Fomento de la comprensión lectora</u>	<u>15</u>
3.4. b. <u>Recursos didácticos</u>	<u>16</u>
3.5 <u>Medidas de atención a la diversidad</u>	<u>17</u>
3.6 <u>Actividades</u>	<u>18</u>
3.6. a. <u>Secuenciación</u>	<u>19</u>
3.7 <u>Evaluación</u>	<u>23</u>
3.7. a. <u>¿Qué evaluar? Criterios de Evaluación</u>	<u>23</u>
3.7. b. <u>¿Cuándo evaluar?</u>	<u>24</u>
3.7. c. <u>¿Cómo evaluar? Instrumentos de Evaluación</u>	<u>24</u>
4. <u>Análisis y propuestas de mejora</u>	<u>27</u>
4.1. <u>Análisis de la intervención docente</u>	<u>27</u>
4.1. a. <u>Temporalización</u>	<u>27</u>
4.1. b. <u>Metodología</u>	<u>28</u>
4.1. c. <u>Evaluación</u>	<u>30</u>
4.1. d. <u>Síntesis del análisis</u>	<u>32</u>
4.2. <u>Propuesta de mejora</u>	<u>33</u>
4.2. a. <u>Metodología</u>	<u>33</u>
4.2. b. <u>Secuenciación</u>	<u>34</u>
4.2. c. <u>Actividad extraescolar</u>	<u>37</u>
4.2. d. <u>Evaluación</u>	<u>40</u>
5. <u>Otras actividades desarrolladas</u>	<u>42</u>
6. <u>Reflexión</u>	<u>47</u>
<u>Bibliografía</u>	<u>49</u>
<u>ANEXO I –UD Los triángulos, 1º ESO</u>	<u>50</u>
<u>ANEXO II –Material 1º ESO</u>	<u>68</u>
<u>ANEXO III –Material 2º Bachillerato</u>	<u>72</u>
<u>Índice de tablas</u>	

## 1. INTRODUCCIÓN

Del siguiente trabajo podemos destacar principalmente, dos partes diferenciadas: una unidad didáctica de las impartidas en la práctica docente y una parte de análisis y propuesta de mejora. Sin embargo es ineludible que ambas deben mezclarse en ciertos momentos pues una cosa es inherente a la otra.

A medida que se desarrolla la práctica docente se realiza un análisis, no sólo de los resultados, sino de todos los actores que forman parte del proceso de enseñanza/aprendizaje. Y cualquier error, problema o dificultad será asumido por el docente en un ejercicio de autocrítica en pos de mejorar. De esta forma, la propia unidad didáctica puede verse modificada con el fin de solventar dichas dificultades, enmarcado en el principio de flexibilidad que caracteriza la educación.

Es por ello, que a medida que se desarrolla la unidad didáctica, se generan diferentes comentarios críticos o de análisis, anticipándose al desarrollo de la segunda parte.

## 2. CENTRO DE PRÁCTICAS

El Instituto Zurbarán se encuentra en la zona centro de Badajoz, inmerso por tanto en una zona de gran actividad comercial y cultural. Este entorno se refleja en el interior del edificio, donde sus pasillos están llenos de numerosa información de carácter cultural. Tanta es la implicación, que se realiza una revista digital de manera semestral, ZN.

El status socio-económico del centro es heterogéneo pues los alumnos provienen de distintos puntos de la ciudad. Esto hace que el perfil del discente no sea único. Esta diversidad de aproximadamente 1200 alumnos, se reparten en diferentes enseñanzas de Bachillerato y ESO, donde se incluyen Programas de Diversificación para 3º y 4º de la ESO y Programas Bilingües de Inglés y Francés. Por otro lado dispone de enseñanzas en Régimen Nocturno y además de esto, se imparte diferentes modalidades de Formación Profesional, tanto de Grado Medio como de Grado Superior, centradas en la Actividad Física y el Deporte y un curso de un año académico de Técnico Deportivo que tiene validez de Grado Medio.

Una particularidad de este centro son los grupos denominados de "ámbito", similares a los Programas de Diversificación con el matiz de que se inicia en 1º de ESO. Tiene las mismas características que los grupos de dichos programas: pocos alumnos cuyas materias se dividen por ámbitos, de ahí su nombre. De igual manera, se requiere de ciertos criterios y permisos para la inmersión del alumno en dicho grupo. Sin embargo, para su cómputo se incluyen en grupos más amplios, aunque en la práctica no comparten docencia con ellos.

Muy en relación a las actividades culturales y a los Programas Bilingües mencionados con anterioridad, se desarrollan diversos proyectos en el centro como son *Comenius*, dentro del cual se han realizado intercambio de estudiantes con Francia, Inglaterra y Alemania o proyectos como *Erasmus* o *Leonardo Da Vinci*, para alumnos de FP. Así como el centro es integrante de diferentes Redes Extremeñas de Escuelas como son la de Inteligencia Emocional, la de la Cultura y la Paz o la promotora de la Actividad Física, que permite realizar actividades en relación a la temática correspondiente y establecer lazos con otros centros.

Algunas de las instalaciones a destacar del son: el laboratorio de ciencias con piezas históricas que provienen del primer instituto de Badajoz (1845); el aula de informática y el aula de audiovisuales, dos de los anfiteatros; el aula de bilingüe de francés; el salón de actos, con capacidad para 300 alumnos, la biblioteca, la jefatura de estudios, secretaría, etc. Además de esto, en las aulas donde se imparte la ESO tienen pizarra digital, con el correspondiente ordenador para el docente. En las aulas de Bachillerato, sin embargo, se emplea un proyector.

En cuanto a la organización del centro, se coordina a través del equipo directivo que consta del director, una secretaria, un jefe de estudios general, dos adjuntos para primer y segundo ciclo de la ESO y una jefa de estudios para el régimen nocturno. El equipo docente consta de 85 profesores repartidos en 15 departamentos didácticos, además del departamento de actividades complementarias y extraescolares, y el de orientación. En dicho departamento cabe destacar el trabajo de la intérprete de signos, cuya función es la de ayudar a un chico sordomudo.

### 3. INTERVENCIÓN DOCENTE

El período de prácticas tendrá dos etapas diferenciadas: la de observación y la de docencia. Los cursos en los que realizo dichas prácticas son: 1º ESO (programa bilingüe de francés), 1º ESO ámbito, 4º ESO opción B, 2º Bachillerato Ciencia y Tecnología y 2º Bachillerato Ciencias Sociales. Estando con tutores distintos, se me permite impartir clase tanto en las dos etapas educativas, además de compartir clases con otra compañera de prácticas.

En el primer período, la actividad principal será observar todo lo que acontece en la práctica docente: conocer diferentes cursos de las distintas etapas educativas, así como programas de diversificación, regímenes bilingües, etc. Conocer las instalaciones del centro, los documentos del mismo, el departamento de Matemáticas e informarme de los recursos disponibles. Además, en cada clase a la que asisto, observaré la metodología de los tutores, cómo se gestiona el aula, la actitud de los alumnos, las dificultades de los mismos en los diferentes bloques de contenidos, cómo asimilan los conceptos, etc.

En cuanto a la docencia, continúo con la metodología de cada tutor en mayor o menor medida, adaptándome a la clase pero introduciendo recursos propios; centrándome en las características de los alumnos observados con anterioridad. Imparto una unidad en 2º Bachillerato de Ciencias y Tecnología, sin llegar a evaluar, dos unidades didácticas en 1º de la ESO y comienzo una tercera en este mismo curso. Además de eso, corrijo algunos ejercicios en 4º ESO y colaboro en las clases de 1º ESO de ámbito junto con mi compañera de prácticas.

Toda la práctica queda recogida en el blog: <http://diarioenuninstituto.blogspot.com.es/> donde cada entrada corresponde a una clase o alguna actividad concreta y, mediante el sistema de etiquetas, se puede acceder a la información según convenga: bien por cursos o bien por días de prácticas.

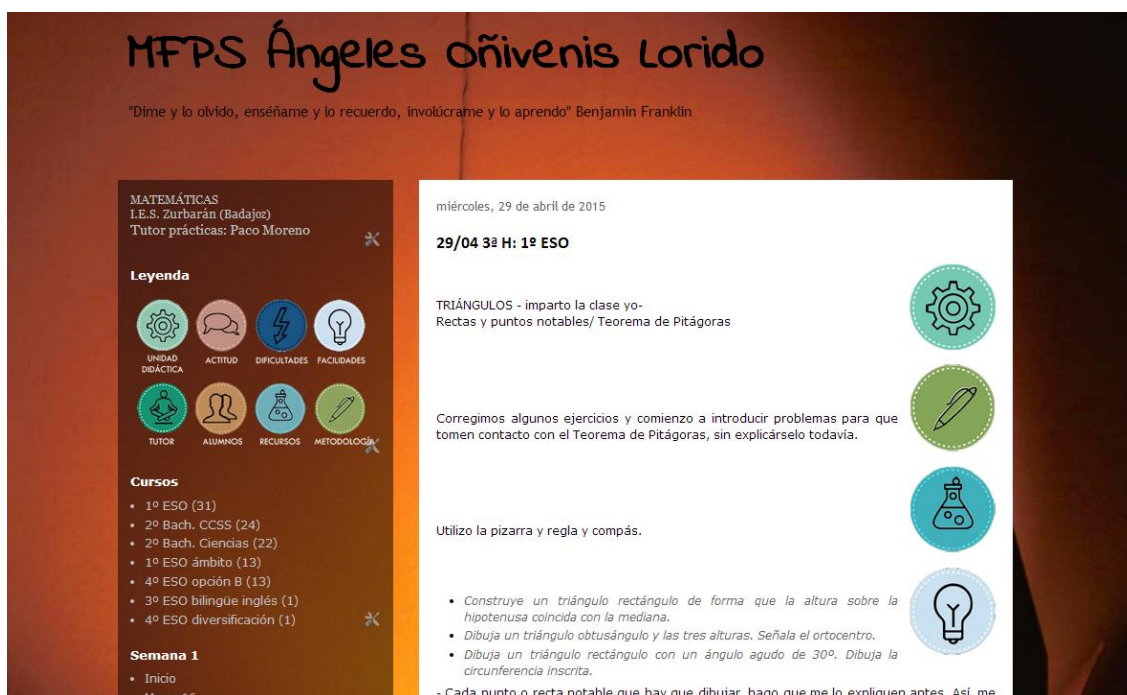


fig. 1 Interfaz del blog

### 3.1. Contextualización

La unidad didáctica elegida para desarrollar, de las impartidas en el período de prácticas, es la de *Triángulos* dentro del bloque de *Geometría* de 1º de ESO, por ser la más completa de todas, pues esta unidad me ha permitido desarrollar todos los elementos curriculares. Además de eso, el contenido de la misma supone de gran importancia para la enseñanza de los alumnos como base para cursos superiores, como parte de otras materias y como aplicación directa en problemas reales de la vida cotidiana.

tab. 1

UNIDAD DIDÁCTICA		TRIÁNGULOS	
1º ESO	Bloque	Geometría	
Matemáticas	Temporalización	21/04 - 07/05	10 sesiones de 50 minutos

**Contextualización**

La unidad didáctica de *Triángulos* se trata de la segunda que se imparte en el bloque de *Geometría* para el curso de 1º de ESO, tras la de *Elementos en el Plano*, como unidad introductoria al bloque. Y precede a la unidad de polígonos, perímetros y áreas.

La *Geometría* se imparte, dentro de la Programación Didáctica del curso, después de haber estudiado *Números*, *Álgebra* y *Estadística*, y a falta de impartir el bloque de *Funciones y Gráficas*.

#### Justificación

##### Justificación Curricular

Tal como se indica en el [Decreto 83/2007](#) por el que se establece el Currículum para Enseñanza Secundaria en Extremadura, se establecen una serie de contenidos en relación a las figuras planas, dentro del bloque 4.

3. Análisis de relaciones y propiedades de figuras en el plano: paralelismo y perpendicularidad. Empleo de métodos inductivos y deductivos para analizar relaciones y propiedades en el plano. Construcciones geométricas sencillas: mediatriz, bisectriz.
4. Clasificación de triángulos y cuadriláteros a partir de diferentes criterios. Estudio de algunas propiedades y relaciones en estos polígonos.
7. Construcción de polígonos regulares con los instrumentos de dibujo habituales: regla, escuadra, compás y transportador.

Sin embargo, la [Programación de Departamento](#) establece una Unidad Didáctica específica para *Triángulos*, de acuerdo con la estructura del libro de texto que se sigue para la asignatura de matemáticas de 1º ESO:

Arias Cabeza, J.M., Maza Sáez, I. (2007). *Matemáticas 1º ESO*, Proyecto Algaida. Navarra: Editorial Bruño.

La Programación define los contenidos genéricos para la Unidad 8, *Triángulos*:

1. Clasificación de triángulos a partir de diferentes criterios.
2. Estudio de algunas propiedades y relaciones.
3. Mediatrices y bisectrices de un triángulo.

## Justificación Formativa

---

Con el desarrollo de esta unidad se pretende que el alumno tome conciencia de la importancia de los triángulos en la geometría y de ésta en la vida real. Así como de lo que supone la figura del triángulo, sus propiedades y sus relaciones en nuestras vidas.

Se persigue que el alumno sea capaz de emplear la geometría como herramienta en la resolución de problemas cotidianos, concretamente los relacionados con dicha figura. Y que sepa aplicar lo aprendido en otras materias y ciencias como educación plástica y visual o física, tanto en el curso presente como en cursos posteriores.

Es por ello, que se amplían los contenidos mínimos del currículum introduciendo el teorema de Pitágoras, de manera que el alumno pueda concebir más fácilmente la importancia de los triángulos en la geometría, en las matemáticas y en el entorno que le rodea.

Además, esta unidad pretende la adquisición de las competencias básicas, desarrolladas en el Anexo I del Decreto 83/2007, tales como: la competencia matemática, la competencia lingüística, la competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico, el tratamiento de la información y la competencia digital, la competencia social y ciudadana, la competencia cultural y artística, la competencia para aprender a aprender y la autonomía e iniciativa personal.

---

## Justificación Propedéutica

---

Tal como se indicaba anteriormente, esta unidad se imparte tras la de *Elementos en el plano*, donde se dan unos contenidos introductorios al bloque, tales como los conceptos intuitivos de punto, recta, ángulo, etc; las posiciones relativas entre rectas y los ángulos formados entre ellas; operaciones con ángulos o conceptos como el sistema sexagesimal.

Sin embargo, sus conocimientos en geometría provienen de la enseñanza primaria así como de asignaturas como educación plástica. De esta manera, para el tercer ciclo de matemáticas, tal como indica el Decreto 82/2007 para el Currículum de Enseñanza Primaria en Extremadura, que es el que establece los contenidos actualizados a la fecha en la que ellos impartieron primaria, los alumnos deben tener los siguientes contenidos, entre otros:

1. Descripción de posiciones y movimientos, en relación a uno mismo y a otros puntos de referencia.
2. Uso de vocabulario geométrico para describir itinerarios: líneas abiertas y cerradas; rectas y curvas.
3. Identificación de elementos geométricos: el punto, la línea recta, semirrectas, las líneas curvas, quebradas o mixtas.
4. Identificación de las líneas poligonales cerradas y abiertas.
5. Relaciones entre elementos geométricos: paralelismo y perpendicularidad.
6. Reconocimiento de figuras planas y sus elementos: lados y vértices. Identificación de figuras planas en objetos y espacios cotidianos.
7. Reproducción mediante el dibujo de figuras planas.
8. Representación plana de cuerpos geométricos.
9. Comparación y clasificación de figuras y cuerpos geométricos con criterios elementales.
10. Formación de figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras por composición y descomposición.
11. Resolución de problemas geométricos explicando oralmente y por escrito el significado de los datos, la situación planteada, el proceso seguido y las soluciones obtenidas.
12. Interés y curiosidad por la identificación de las formas y sus elementos característicos.

En cuanto a lo adquirido en otras asignaturas como educación plástica, se extrae de los

currículum de primaria y secundaria, los siguientes contenidos:

Tercer Ciclo Primaria –Decreto 82/2007-

1. Experimentación de formas abiertas y cerradas y de líneas según se forma, dirección y situación espacial.
2. Construcción de estructuras y transformación de espacios usando nociones métricas y de perspectiva.

1º ESO –Decreto 83/2007-

1. Realización de composiciones geométricas y representaciones objetivas de formas, utilizando la línea como elemento básico de la geometría, en las que intervengan circunferencias, polígonos regulares, aplicaciones de tangencias y simetrías.
2. Curiosidad por descubrir las formas geométricas y sus relaciones en el entorno.

Dentro de los cuales se desarrollan la construcción de triángulos y algunas figuras planas y la toma de contacto, por tanto, con los útiles de dibujo.

tab. 2

GRUPO		1º ESO D		
<b>Tutor</b>	Paco Moreno Soto	<b>Nº alumnos</b>	22 alumnos	2 repetidores
Régimen bilingüe francés		<b>ACNEAES</b>	Ninguno	

En general, se trata de un grupo con buena actitud que diariamente realiza las tareas en casa y que muestra interés en lo que se les explica. Son trabajadores y bastantes de ellos presentan buenas aptitudes para la materia.

El ambiente de la clase es agradable y se percibe la buena relación entre los alumnos, esto hace que se fomente el compañerismo. A pesar de haber dos alumnas de otras razas, no se nota ninguna distinción en el trato hacia ellas. Suelen ayudarse unos a otros y tienden a debatir y consensuar las decisiones de grupo.

Sin embargo, la buena relación entre ellos hace que a menudo hablen y se distraigan con facilidad. Aunque muestran interés, tienden a despistarse. Hay un grupo reducido de alumnos que por falta de motivación termina interfiriendo en el ritmo habitual de la clase, aunque esto no ocurre con frecuencia.

Podríamos distinguir, por tanto, tres perfiles a grandes rasgos, teniendo en cuenta que cada alumno tiene unas características específicas:

- El alumno que no está motivado y que tiene una mala actitud en clase, pero que en general, no suele tener dificultades con la materia. Sin embargo, el desinterés y la falta de trabajo, a veces, se manifiesta en los exámenes. (13% de los alumnos de clase)
- El alumno con ciertas dificultades para las matemáticas pero que lo suplir o lo intenta suplir con el trabajo y el esfuerzo. Tiene constancia y muestra mucho interés, pregunta dudas y se implica en la clase. (52% de los alumnos de clase)
- El alumno con predisposición al estudio y buenas aptitudes para la materia. (23% de los alumnos)
- El alumnos que ni tiene aptitudes ni muestra interés o se esfuerza. (9% de alumnos)



### 3.2. Objetivos

Se presentan los objetivos que los alumnos deben alcanzar tras finalizar la unidad didáctica. Dichos objetivos se relacionan y/o derivan de otros generales establecidos en la normativa vigente inherentes a la materia de matemáticas y a la etapa de la ESO. Es decir, cuando el alumno finalice la unidad, deberá haber cumplido los objetivos didácticos concretos para la misma pero también deberá desarrollar objetivos tales como ciertas habilidades, destrezas o valores.

A la vez, se establece una relación de todos ellos con la adquisición de las competencias básicas.

tab. 3

<p>OGE Objetivos Generales de Etapa (Decreto 83/2007 Art.3)                      OGA Objetivos Generales de Área (Decreto 83/2007 Anexo II)                      OD Objetivos Didácticos</p>	<p>Tanto los objetivos generales de etapa como los de área se extraen literalmente del Decreto, de ahí su nomenclatura: letras y números respectivamente y no de manera consecutiva.</p>	
<p><b>OBJETIVOS GENERALES ETAPA</b></p>	<p><b>OBJETIVOS GENERALES ÁREA</b></p>	<p><b>OD</b> (tab. 4)</p>
<p>OGEa. Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.</p>	<p>OGA1. Mejorar la capacidad de pensamiento reflexivo e incorporar al lenguaje y modos de argumentación las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto en los procesos matemáticos o científicos como en los distintos ámbitos de la actividad humana.</p>	<p>OD3 OD7 OD8</p>
<p>OGEb. Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.</p>	<p>OGA2. Reconocer y plantear situaciones susceptibles de ser formuladas en términos matemáticos y abordarlas siguiendo los protocolos habituales en matemáticas.</p>	<p>OD1 OD2 OD4 OD5 OD7</p>
<p>OGEe. Utilizar procedimientos de selección, recogida, organización y análisis crítico de la información a partir de distintas fuentes para la adquisición de conocimientos, desarrollo de capacidades, y para transmitirla de manera autónoma, organizada, coherente e inteligible.</p>	<p>OGA5. Identificar las formas y relaciones geométricas presentes en la vida cotidiana, analizar sus propiedades y elementos característicos y apreciar la belleza y utilidad de las mismas.</p>	<p>OD1 OD2 OD4 OD8</p>
<p>OGEf. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, utilizando las Tecnologías de la Información y la Comunicación, para el desarrollo personal, adquirir conocimientos, resolver problemas y facilitar las relaciones interpersonales, valorando críticamente su utilización.</p>	<p>OGA6. Utilizar de forma adecuada los distintos medios tecnológicos (calculadoras, ordenadores, etc.) tanto para realizar cálculos como para buscar, tratar y representar informaciones de índole diversa.</p>	<p>OD3 OD5 OD6</p>
<p>OGEg. Concebir el conocimiento científico como un saber integrado que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos el conocimiento y de la experiencia.</p>	<p>OGA10. Integrar los conocimientos matemáticos en el conjunto de saberes que se van adquiriendo desde las distintas materias, dándoles sentido, utilizándolos cada vez que la situación lo requiera y percibiendo las aportaciones de las matemáticas a otras áreas de conocimiento.</p>	<p>OD4 OD7 OD8</p>
	<p>OGA11. Valorar las Matemáticas como parte integrante de nuestra cultura, tanto desde un punto de vista histórico como desde la perspectiva de su papel en la sociedad actual.</p>	<p>OD7 OD8</p>

OGA Objetivos Generales de Área  
 CCBB Competencias Básicas (Decreto 83/2007 Anexo I)  
 M Competencia Matemática  
 CL Competencia en Comunicación Lingüística  
 IMF Conocimiento e Interacción con el Mundo Físico

CA Competencia cultural y artística  
 SC Competencia social y ciudadana  
 TICD Tratamiento de la Información y compet. digital  
 AA Competencia para aprender a aprender  
 AIP Autonomía e iniciativa personal

**tab. 4**

OGA (tab. 3)	OBJETIVOS DIDÁCTICOS	CCBB	Subcompetencias
OGA2 OGA5	OD1. Conocer los triángulos y sus propiedades.	M	Conocimiento sobre aspectos cualitativos y cuantitativos de la geometría.
		CL	Saber expresar e interpretarlos de forma oral y escrita.
OGA2 OGA5	OD2. Conocer y reconocer la clasificación de triángulos según diversos criterios.	M	Conocimiento de los elementos básicos matemáticos que permita discernir y clasificarlos.
		CL	Expresar e interpretar con claridad y precisión dicha información y argumentación.
		IMF	Localizar, obtener, analizar y representar información cualitativa y cuantitativa.
OGA1 OGA6	OD3. Utilizar la nomenclatura adecuada para expresarse tanto oral como gráficamente y de manera escrita.	M	Expresarse y comunicarse en el lenguaje matemático con claridad y precisión.
		CL	Conocer las reglas del sistema de la lengua y utilizar códigos para expresarse.
OGA2 OGA6	OD4. Construir y describir los triángulos, dado alguno de sus elementos.	M	Estimar y enjuiciar la lógica y validez de argumentaciones e informaciones para aplicar aquellas destrezas y actitudes que permiten razonar matemáticamente.
		TICD	Utilizar las TICs como herramientas de dibujo y como instrumento de trabajo.
OGA2 OGA5 OGA10	OD5. Conocer, nombrar y construir las rectas y puntos notables de un triángulo, así como las circunferencias derivadas.	M	Conocer los elementos geométricos y su argumentación básica matemática e integrar dicho conocimiento con otros tipos de conocimiento. Emplear el lenguaje y códigos matemáticos.
		CL	Saber expresar e interpretarlos de forma oral y escrita y tener capacidad de argumentación.
		IMF	Realizar observaciones directas y aplicar el pensamiento científico.
OGA6	OD6. Saber emplear los útiles de dibujo.	M	Seleccionar las técnicas adecuadas para representar, calcular e interpretar situaciones que requieran estrategias de resolución de problemas.
		CA	Tener conocimiento básico de técnicas y recursos de algunas técnicas del lenguaje artístico en relación a la expresión matemática.
		TICD	Utilizar las herramientas digitales como alternativa a los útiles tradicionales.

OGA1 OGA2 OGA10 OGA11	OD7. Conocer el teorema de Pitágoras y aplicarlo en la resolución de problemas geométricos y de la vida real.	M	Comprender la argumentación matemática y seguir el proceso de pensamiento. Aplicar los conocimientos a la variedad de situaciones provenientes de otros campos de conocimiento y de la vida cotidiana.
		CL	Generar ideas, hipótesis, supuestos e interrogantes y saber expresarlos de manera clara.
		IMF	Incorporar la aplicación de conceptos científicos y técnicos en la comprensión de sucesos en la vida cotidiana.
		TICD	Hacer uso habitual de los recursos tecnológicos disponibles y emplearlos como instrumentos de trabajo y estudio intelectual.
OGA1 OGA5 OGA10 OGA11	OD8. Valorar la importancia de la geometría en la vida cotidiana.	M	Utilizar los elementos y el razonamiento matemático para enfrentarse a situaciones cotidianas que lo precisen.
		IMF	Aplicar el pensamiento científico técnico para interpretar la información que se recibe para predecir y tomar decisiones
		TICD	Dominar las pautas de decodificación y transferencia de información y manejar estrategias para organizarla, relacionarla, analizarla, sintetizarla y procesarla de manera eficiente.

### 3.3. Contenidos

Los contenidos de esta unidad, tal como se mencionaba con anterioridad, suponen una ampliación del currículum básico que establece la normativa en el Anexo II del Decreto 83/2007, donde se hace mención a la clasificación de triángulos, a sus propiedades y a su construcción.

Partiendo de los contenidos previos que el alumno, se presupone, tiene (ver justificación propedéutica tab. 1), se establecen una serie de contenidos que se pueden clasificar en tres grandes grupos debido al carácter de los mismos: *conceptuales (Cc)*, los cuales se impartirán a lo largo de las diferentes sesiones de manera independiente aunque relacionados entre sí; *procedimentales (Cp)*, que se enseñarán junto a los contenidos conceptuales que así lo requieran por tratarse de habilidades y destrezas, y los *actitudinales (Ca)*, que se estimularán en términos generales, a lo largo de todas las sesiones que forman la unidad didáctica.

tab. 5

OD (tab. 4)	CONTENIDOS	CCBB	Temporalización (tab.9)
OD1-OD3	Cc1. Definición de triángulo y propiedad de rigidez.	M- CL- IMF	1ª sesión
OD1-OD3	Cc2. Elementos de un triángulo.	M- CL	1ª sesión
OD2-OD3	Cc3. Clasificación de triángulos.	M- CL	1ª sesión
OD1-OD3	Cc4. Criterios de igualdad de triángulos.	M- CL	1ª sesión
OD3-OD4	Cc5. Construcción de triángulos.	M- CA	1ª sesión 2ª sesión
OD3-OD5-OD6	Cc6. Definición y construcción de las medianas y el baricentro o centro de gravedad de un triángulo. Propiedades.	M- CL- IMF- CA- TICD	2ª sesión 5ª sesión
OD3-OD5-OD6	Cc7. Definición y construcción de las alturas y el ortocentro de un triángulo. Propiedades.	M- CL- IMF- CA- TICD	2ª sesión 5ª sesión
OD3-OD5-OD6	Cc8. Definición y construcción de las mediatrices y circunferencia circunscrita de un triángulo. Propiedades.	M- CL- IMF- CA- TICD	3ª sesión 5ª sesión
OD3-OD5-OD6	Cc9. Definición y construcción de las bisectrices y la circunferencia inscrita de un triángulo. Propiedades.	M- CL- IMF- CA- TICD	4ª sesión 5ª sesión
OD3-OD7-OD8	Cc10. Definición y demostración gráfica del teorema de Pitágoras.	M- CL- IMF- CA- AA- TICD	6ª sesión 7ª sesión
OD3- OD7	Cc11. Definición de terna pitagórica.	M- CL	7ª sesión
OD3- OD7- OD8	Cc12. Cálculo y aplicaciones del teorema de Pitágoras.	M- IMF	7ª sesión 8ª sesión

OD6	Cp1. Utilización con destreza y corrección de los instrumentos de dibujo y medida para construir triángulos de manera precisa.	M- CA- TICD	1ª – 5ª sesión
OD7- OD8	Cp2. Aplicación del teorema de Pitágoras como herramienta para la resolución de problemas geométricos y de la vida cotidiana.	M- CL- IMF- AA	6ª – 9ª sesión
OD1- OD3	Cp3. Identificación y descripción con terminología adecuada y precisa de los triángulos y sus elementos.	M- CL	Todas
OD7	Cp4. Destreza en la utilización de la fórmula del teorema de Pitágoras.	M- AIP	6ª – 9ª sesión
OD7	Cp5. Aplicación de la descomposición de figuras irregulares en triángulos para la resolución de problemas.	M- TICD	7ª – 9ª sesión
OD7	Cp6. Descripción verbal del proceso seguido en la resolución de problemas geométricos.	M- CL	7ª – 9ª sesión
OD7	Cp7. Destreza en la búsqueda y análisis de información y capacidad de selección.	M- CL- TICD	6ª sesión
OD1- OD5- OD7- OD8	Ca1. Valoración de la geometría y en concreto de los triángulos, como instrumento fundamental para la resolución de problemas en la vida cotidiana.	M- IMF- AA- AIP	Todas
OD6- OD7	Ca2. Motivación por la resolución de problemas de manera gráfica.	M- CA- TICD	1ª – 5ª sesión
OD6	Ca3. Interés por la correcta utilización y conservación de los instrumentos de dibujo.	CA- IMF	Todas
OD8	Ca4. Curiosidad e interés por investigar las formas y las relaciones geométricas.	M- IMF- CA	Todas
OD8	Ca5. Sensibilización hacia la belleza de las formas geométricas en la naturaleza, en el arte y en la técnica.	M- CA- IMF	Todas
OD7- OD8	Ca6. Valoración del teorema de Pitágoras como herramienta para la obtención de medidas indirectas y para la resolución de problemas geométricos.	M- IMF- AA- AIP	6ª – 9ª sesión
OD7	Ca7. Motivación e interés por encontrar distintas posibilidades de resolución de un problema y la estrategia más adecuada.	M- IMF- AA- AIP	Todas
OD7	Ca8. Buena disposición para dar el resultado numérico con la aproximación adecuada y en las unidades convenientes.	M	Todas

### 3.3. a. Contenidos transversales

Los contenidos transversales, derivados de la normalización del llamado currículum oculto, deben impartirse a lo largo del curso académico y por tanto, será en la Programación de Aula, donde se debiera establecer la relación entre los contenidos propios de la materia, los contenidos transversales y la temporalización de los mismos.

Para esta unidad en concreto, el contenido transversal que se ha relacionado con la materia es la educación vial. Sin embargo, tal como se mencionaba, la transversalidad deriva del currículum oculto y es por ello que, a menudo, es inevitable relacionar las matemáticas con otras disciplinas y con los valores que el alumno debe tener como parte integrante de la sociedad. Por tanto, de manera improvisada, aparecen durante las clases, más allá de los explícitos.

Debido a la transversalidad de estos contenidos, se establece la relación directa con los objetivos generales de etapa. La actividad que trata dichos contenidos tiene que ver directamente con otros de la materia y por tanto, se conecta con los objetivos de área y los objetivos didácticos a través de la misma.

tab. 6

OGE (tab. 3)	OGA (tab. 3)	OD (tab. 4)	CONTENIDOS	CCBB	Temp. (tab. 9)	Actividad (tab. 9)
OGEg	OGA5 OGA10 OGA11	OD7 OD8	Ct1. Comprensión de algunas señales de tráfico, especialmente las relacionadas con la figura del triángulo.	M CL IMF SC	9ª Sesión	Act.38
			Ct2. Desarrollo de habilidades para interactuar con el mundo del tráfico en calidad de peatón o ciclista.			
			Ct3. Análisis de información en relación al tráfico del transporte público y privado.			
			Ct4. Interpretación matemática de la pendiente en porcentaje de vías, rampas, etc.			

### 3.4. Metodología

La estructura del sistema educativo tiene carácter conductista, es decir, se pretende mediante el diseño de estímulos eficaces, conseguir ciertas respuestas concretas por parte del alumno. El método que lo refleja es la programación, en la que se establece una secuencia de objetivos ordenados para llegar a una meta. Esto hace que en cierta medida, nos veamos limitados a la hora de estructurar la docencia, teniéndonos que adaptar a la jerarquía curricular, pues debemos cumplir con la programación de departamento, con los contenidos mínimos, etc.

Por otra parte, la metodología para la materia de matemáticas que propone la normativa, y sin ser preceptiva, destaca métodos *impregnados de situaciones de la vida diaria relativas al entorno escolar y al mundo que nos rodea*; además de centrar la actividad en la resolución de problemas. Se intuye por tanto, un aprendizaje significativo.

En este marco y por preferencia personal, el objetivo es conseguir un aprendizaje constructivo en el que alumno sea, en mayor o menor medida, el origen del conocimiento, siempre en un contexto programado. Se pretende relativizar la organización de los contenidos, siendo estos más un medio que un fin y que las actividades sean un diálogo más que un proceso unidireccional.

#### Principios metodológicos

1. Diversidad. Como principio fundamental, pues es la clave para garantizar un aprendizaje significativo y atender a la variedad del alumnado:

Estrategias: detección de ideas previas, actividades E/A, resolución de problemas...

Actividades: preguntas, imágenes, indagaciones, simulaciones...; que permitan llegar a la máxima diversidad de alumnos y de contenidos.

Secuencia: secuencia lineal, recurrente...

2. Motivación. Hacer al alumno partícipe del proceso: corrigiendo ejercicios en la pizarra, dialogando y promoviendo la motivación mediante el éxito y el reconocimiento.

3. Adecuación. Traducción del conocimiento científico para que resulte comprensible a los estudiantes, así como la insistencia en un lenguaje técnico adecuado a su nivel.

4. Coherencia. Entre todos los elementos del proceso E/A, entre la teoría y la práctica siendo una inherente a la otra y entre el proceso y el contexto (entorno natural, social y familiar).

5. Creatividad. El alumno debe ser capaz de construir conocimiento, es la base de la innovación. Por ello se fomenta la estimulación del pensamiento para que sea el propio alumno quien deduzca los contenidos.

6. Convivencia. Favorecer un ambiente que minimice las interferencias para trabajar adecuadamente.

## **Estrategias didácticas**

Se emplea el método expositivo, haciendo que el alumno sea partícipe de las explicaciones mediante preguntas y realizando actividades de aplicación. Las principales estrategias serán, según la fase en la que se desarrollen:

- *Fase inicial* [1ª sesión]:

Detección de ideas previas, pues el conocimiento es algo que se construye sobre una base. Se hará de manera implícita y mediante el diálogo y la observación. También a través del tutor, a quién preguntaré sobre lo que él pueda ayudarme con respecto a esto.

- *Fase de desarrollo* [1ª...4ª, 6ª...8ª sesión]:

Actividades de aprendizaje organizadas a través de tareas de distinta extensión y profundidad y que atiendan a la diversidad mediante actividades básicas abiertas y amplias que permitan diversos niveles de realización. La unidad se puede dividir en dos partes diferenciadas, la primera donde se explican los contenidos en relación a las rectas y puntos notables y se realizan las actividades de aplicación. Y una segunda parte, la del Teorema de Pitágoras, donde se comienza por plantear una serie de problemas para que sea el alumno quien deduzca e investigue los contenidos, invirtiendo el orden del método didáctico.

- *Fase de sistematización* [5ª, 9ª sesión]:

Actividades de síntesis para destacar los aspectos más relevantes de lo trabajado. Tanto en clases dedicadas a dudas y repaso antes del examen, como en material auxiliar para que ellos trabajen y estudien en casa.

### **3.4. a. Fomento de la comprensión lectora**

Los contenidos teóricos de la unidad didáctica los escribirán en sus cuadernos, de manera que se acostumbren a redactar y construir frases y definiciones de forma correcta. Además de que se habitúen con el lenguaje matemático. Esto les obliga a prestar atención a la ortografía, a ser metódicos, ordenados, etc.



### 3.4. b. Recursos didácticos

El principal recurso en las clases será el libro de texto, debido a la fácil accesibilidad del mismo para los alumnos. Por una parte, la Programación de Departamento orienta en torno al mismo las unidades didácticas y por otra, el tutor, en su docencia habitual, lo emplea como material auxiliar enfocado sobre todo a la realización de actividades, teniéndolo más como un lugar de consulta que como una guía a seguir de manera estricta. Por ello, y para no alterar considerablemente el método docente, se continúa de la misma manera.

Libro de texto\_ Arias Cabeza, J.M., Maza Sáez, I. (2007). Matemáticas 1º ESO, Proyecto Algaida. Navarra: Editorial Bruño.

Otro recurso a destacar es el uso de las TIC, que tal como se indica en el Decreto 82/2007, son más una necesidad que una recomendación. De manera auxiliar y para terminar de afianzar los conocimientos se emplearán recursos digitales, enfocados a la posibilidad de que los puedan trabajar en casa, permitiendo un aprendizaje continuo.

Recurso web\_ Oñivenis. A. (2015). Triángulos. Recuperado 13 de junio de 2015, de <http://goo.gl/gZEGZM>

**tab. 7**

Soporte	RECURSOS DIDÁCTICOS	
En papel	Libro de texto	Principalmente, para la realización de actividades, generalmente las que se realizan fuera del aula.
	Ficha de registro de tareas	De esta manera el alumno siente el reconocimiento de su trabajo.
Visual	Pizarra convencional	Como recurso eficaz para el uso colectivo y la corrección de actividades.
Manipulativo	Regla, escuadra, cartabón y compás.	Para la resolución gráfica de problemas.
	Geomag (sistema de imanes)	Apoyo para la demostración de la rigidez de triángulos.
Digital	Sitios web	Creados con eXeLearnig, aúna los contenidos de la unidad y presenta recursos interactivos para que el alumno pueda practicar y afianzar conocimientos.
	Aplicaciones basadas en Geogebra	Incrustados en los sitios web o de manera independiente, permite la completa comprensión de los contenidos.

### 3.5. Medidas de atención a la diversidad

Dentro de ese principio de diversidad en el que se basa el aprendizaje significativo, cabe destacar la pluralidad del alumnado. Es por ello que la variedad del tipo de actividades así como de estrategias permite dar respuesta a los mismos.

Las actividades además de variadas, se propondrán de manera gradual, de forma que servirán como método para atender a la diversidad. Se comenzará la clase por las de menor nivel para el alumnado que necesite mayor dedicación e irán aumentando de complejidad para el que tenga mayor capacidad, con las actividades complementarias. De esta manera se busca la motivación de todos.

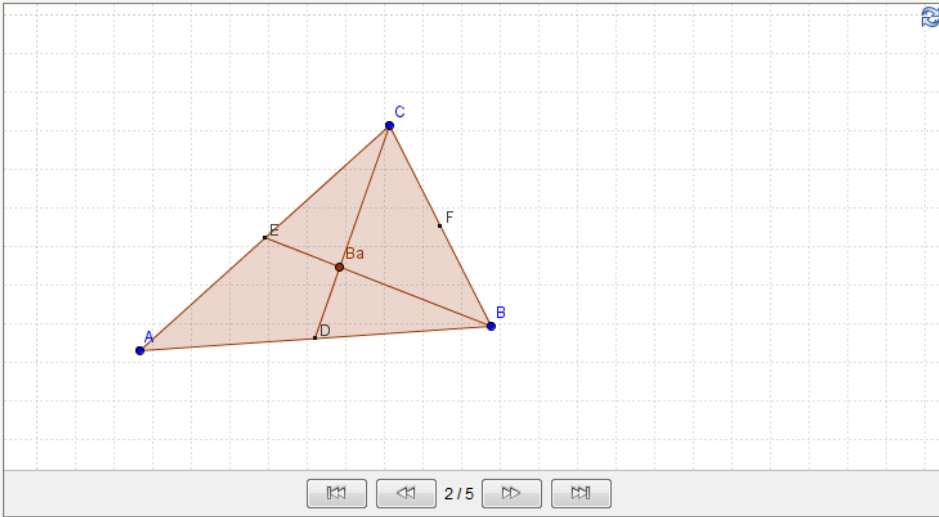
*Actividades de refuerzo (Ar):*

Se realizarán en dos sesiones dedicadas a afianzar los conceptos: una a mitad de la unidad y otra al final, como síntesis de la misma para resolver dudas (sesión 5 y 9).

*Actividades de ampliación (Aa):*

Se proponen al final de la unidad, en las últimas sesiones. Además, como material complementario, se les proporciona a los alumnos una serie de enlaces web con actividades para que se preparen el examen. Dichas actividades se organizan mediante una [página web](#) preparada para tal fin, con recursos de Manuel Sada, un profesor de Navarra que tiene en la red numerosos contenidos compartidos.

**Medianas y Baricentro**



Mueve [los](#) vértices del triángulo y observa:

- ¿Qué cumplen las dos rectas que determinan el punto Ba?
- ¿Pasará por Ba también la tercera mediana del triángulo? (Compruébalo pulsando el botón de avance )

Pulsa de nuevo el botón  de la figura, fíjate en las longitudes de los segmentos ABa y BaF, vuelve a modificar los vértices del triángulo y describe lo que ocurre.

fig. 2 Recurso empleado (CC)

### 3.6. Actividades

Las actividades serán lo más variadas posibles para cubrir los contenidos y la diversidad del alumnado. Por ello podemos clasificarlas en dos grandes grupos: las teóricas y las prácticas. Las actividades teóricas se realizan de manera implícita y paralelamente a las prácticas. Es decir, a la vez que se realizan actividades de aplicación directa, se les pregunta a los alumnos por los contenidos teóricos de la unidad; de esta manera, recuerdan constantemente los conceptos. Por ejemplo, antes de dibujar las bisectrices de un triángulo y su circunferencia inscrita, deben definir qué es cada cosa.

A su vez, tanto las actividades teóricas como las prácticas se pueden clasificar en varios tipos, según el carácter de las mismas.

tab. 8

ACTIVIDADES	CONTENIDOS	TAREA		EJEMPLO
Expositiva	Conceptuales	Exposición verbal	De carácter eminentemente teórico, se definen los conceptos por parte del profesor y el alumno recoge y anota la información.	Toma de apuntes de los conceptos teóricos de la unidad.
Observación dirigida	Todos	Experiencias, solución de problemas, ejemplos...	Exposición de conceptos teóricos a través de aplicaciones prácticas de la realidad.	Explicar el baricentro como centro de gravedad: <i>¿Por dónde cogerías una bandeja?</i>
Aplicación práctica	Conceptuales y procedimentales		Resolución de problemas aplicando los conceptos teóricos aprendidos previamente.	Actividades de construcción de triángulos, de resolución de problemas aplicando Pitágoras, etc.
Discusión	Todos	Debates, reflexiones	El alumno reflexiona sobre lo aprendido.	Actividades donde haya que justificar la respuesta, generalmente.
Vivenciación	Sobre todo actitudinales	Experiencias	Supuestos en los que el alumno debe llegar a una solución valiéndose de lo que sabe o debe descubrir.	Actividades de introducción al teorema de Pitágoras donde se les plantea una serie de problemas.
Aprendizaje autónomo	Diverso	Búsqueda de información	El alumno busca y recoge información, investiga, etc.	Demostración gráfica del teorema de Pitágoras.

### 3.6. a. Secuenciación de actividades

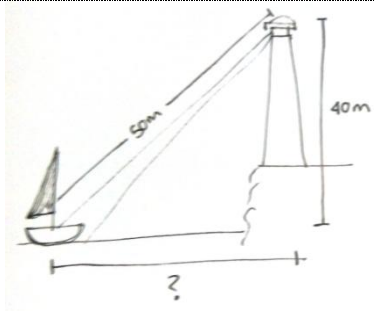
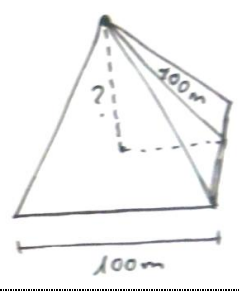
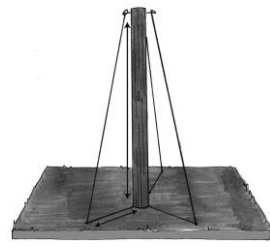
Las clases se estructurarán, de manera general, impartiendo una serie de contenidos para ser aplicados después. Los alumnos practicarán en casa y se corregirán las actividades en la sesión siguiente, bien al principio de la misma, bien al final, según el ritmo de la clase. Por tanto, en cada sesión se impartirán una serie de contenidos conceptuales, como los más directos, persiguiendo unos objetivos concretos para la adquisición de las competencias básicas.

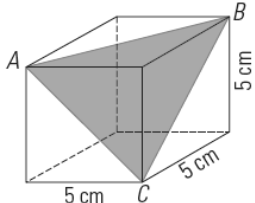
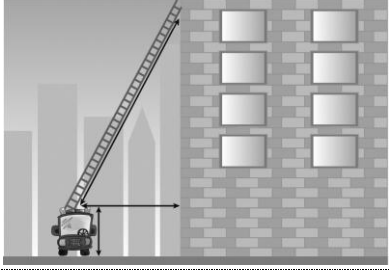
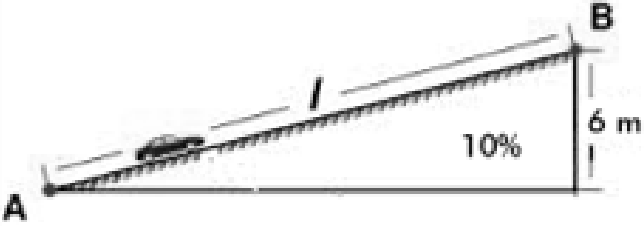
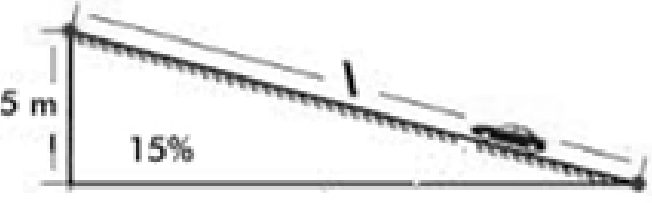
A continuación se exponen algunas actividades realizadas, sobre todo las que tienen un carácter más práctico.

tab. 9

RD Recurso Didáctico (tab.7)		Medidas de atención a la diversidad		Tipo de actividades (tab.8)	
LT	Libro de texto	Aa	Actividades de ampliación	AP	Aplicación práctica
P	Propio	Ar	Actividades de refuerzo	D	Discusión o debate
W	Sitio web			O	Observación
				V	Vivenciación
				AA	Aprendizaje autónomo
Secuenciación	RD	ACTIVIDADES			Tipo act.
<b>1ª SESIÓN</b> [construcción triángulos]	LT	Act. 01	Dibuja un triángulo cuyos lados midan $a=4,4$ cm, $b=3,1$ cm y $c=2,5$ cm.	AP	
Contenidos	LT	Act. 02	¿Es posible dibujar un triángulo cuyos lados sean 12cm, 4cm y 6 cm?	AP- D	
Cc1...5 Cp1,3 Ca1...5,7,8	LT	Act. 03	Construye un triángulo cuyos lados sean $a=4,4$ cm y $b=2,8$ cm y el ángulo comprendido entre ellos $C=72^\circ$ .	AP	
Objetivos	LT	Act. 04	Dibuja un triángulo con dos ángulos conocidos $B=70^\circ$ , $C=80^\circ$ y el lado $a=2,5$ cm.	AP	
OD1-OD2 OD3-OD4	LT	Act. 05	¿Es posible dibujar un triángulos con los ángulos $A=120^\circ$ y $C=70^\circ$ y el lado $b=5$ cm? Justifica tu respuesta.	D	
Competencias	LT	Act. 06	Si tienes dos triángulos isósceles que son rectángulos, ¿puedes decir que son iguales? Justifica tu respuesta.	D	
M- CL CA- IMF					
<b>2ª SESIÓN</b> [medianas y alturas]	LT	Act. 07	Construye un triángulo cuyos lados sean $a = 6$ cm, $b = 4$ cm y $c = 3$ cm. Dibuja en él las tres medianas y señala el baricentro. Comprueba midiendo que el baricentro divide a las medianas en dos segmentos y que uno es el doble del otro.	AP	
Contenidos	LT	Act. 08	Dibuja un triángulo rectángulo de catetos 3,2 cm y 4,5 cm y en él las medianas y el baricentro. Mide los segmentos de cada mediana. ¿Qué deduces?	AP-O	
Cc5,6 Cp1,3 Ca1...5,7,8	LT	Act. 09	Construye un triángulo de lados 4,5 cm, 3,8 cm y 3 cm. Dibuja las alturas y señala el ortocentro.	AP	
Objetivos	LT	Act. 10	Construye un triángulo de lados 5 cm, 4 cm y 3 cm, y dibuja sus alturas. Señala el ortocentro y estudia su posición.	AP-D	
OD3-OD4 OD5-OD6	LT	Act. 11	De un triángulo se sabe que el lado $a$ mide 3 cm y que la mediana que va desde el vértice A al lado $a$ mide 3,5 cm. Con estas condiciones dibuja tres triángulos: uno acutángulo, otro isósceles y otro obtusángulo.	AP	
Competencias	LT				
M- CL- CA- IMF- TICD					

<b>3ª SESIÓN</b> [mediatrices y circuncentro]	LT	Act. 12	Dibuja un segmento de 5 cm de longitud y traza su mediatriz. Comprueba midiendo que un punto de la mediatriz equidista de los extremos del segmento.	AP
Contenidos				
Cc8 Cp1,3 Ca1...5,7,8	LT	Act. 13	Dibuja un triángulo de lados 4,5 cm, 3,5 cm y 3 cm. Dibuja el circuncentro y la circunferencia circunscrita.	AP
Objetivos	LT	Act. 14	¿Cuál es el número mínimo de mediatrices que hay que trazar para hallar el circuncentro?	D
OD3-OD4 OD5-OD6				
Competencias M- CL CA- IMF- TICD	LT	Act. 15	Dibuja un triángulo rectángulo y su circunferencia circunscrita. ¿Dónde está el circuncentro?	AP
<b>4ª SESIÓN</b> [bisectrices e incentro]	LT	Act. 16	Dibuja un ángulo agudo y traza su bisectriz. Comprueba midiendo que un punto de la bisectriz equidista de los lados del ángulo.	AP
Contenidos				
Cc9 Cp1,3 Ca1...5,7,8	LT	Act. 17	Construye un triángulo cuyos lados midan 3,5 cm, 2,5 cm y 2 cm. Dibuja el incentro y la circunferencia inscrita.	AP
Objetivos				
OD3-OD4 OD5-OD6				
Competencias	LT	Act. 18	Dibuja un triángulo equilátero. ¿Cómo son las bisectrices y las mediatrices? Dibuja la circunferencia circunscrita y la inscrita.	AP-D
M- CL CA- IMF- TICD	LT	Act. 19	Dibuja un triángulo rectángulo isósceles cuyos catetos midan 4 cm. Dibuja las circunferencias inscrita y circunscrita.	AP
<b>5ª SESIÓN</b> [repaso rectas]	LT	Act. 20 Ar	Construye un triángulo cuyos lados midan $a = 45$ mm, $b = 36$ mm y $c = 33$ mm.	AP
Ante algunas dudas con las rectas notables, se dedica esta sesión a la realización de actividades de refuerzo.	LT	Act. 21 Ar	Construye un triángulo cuyos lados midan: $a = 4$ cm, $b = 3$ cm y $c = 2,5$ cm. Dibuja en él las tres medianas y señala el baricentro. Comprueba midiendo que el baricentro divide a las medianas en dos segmentos y uno es el doble del otro.	AP
Contenidos	LT	Act. 22 Ar	Construye un triángulo rectángulo de forma que la altura sobre la hipotenusa coincida con la mediana.	AP
Cc1...9 Cp1,3 Ca1...5,7,8	LT	Act. 23 Ar	Dibuja un triángulo obtusángulo y las tres alturas. Señala el ortocentro.	AP
Objetivos				
OD1... OD6	LT	Act. 24 Ar	Construye el triángulo de lados 3 cm, 4 cm y 4,5 cm y dibuja las mediatrices y la circunferencia circunscrita.	AP
Competencias				
M- CL CA- IMF- TICD	LT	Act. 25 Ar	Construye un triángulo cuyos lados midan 55 mm, 41 mm y 38 mm. Dibuja el incentro y la circunferencia inscrita.	AP

<b>6ª SESIÓN</b> [Teorema de Pitágoras]	LT	Act. 26 Ar	Dibuja un triángulo obtusángulo y las tres alturas. Señala el ortocentro.	AP
Contenidos	LT	Act. 27 Ar	Dibuja un triángulo rectángulo con un ángulo agudo de $30^\circ$ . Dibuja la circunferencia inscrita.	AP
Cc10 Cp2...7 Ca1,3...8				
Objetivos	P	Act. 28	Tenemos un faro de altura 40 m, y sabemos que ilumina a una distancia de 50 m. En este momento está alumbrando al barco, ¿podemos saber a qué distancia se encuentra del faro?	AP-V
OD3 OD7 OD8				
Competencias	P	Act. 29	 En una pirámide de Egipto ¿cómo podemos medir la altura que tienen?	AP-V
M CL AA CA IMF TICD	P	Act. 30	Busca una demostración gráfica del teorema de Pitágoras.	AA
<b>7ª SESIÓN</b> [aplicación teorema]	LT	Act. 31	Calcula la longitud de la hipotenusa de un triángulo rectángulo cuyos catetos miden 5 cm y 7 cm	AP
Contenidos	LT	Act. 32	Halla la longitud de un cateto de un triángulo rectángulo cuya hipotenusa mide 20 m y el otro cateto 9 m	AP
Cc10,11,12 Cp2...6 Ca1,3...8	LT	Act. 33	Halla la diagonal de un cuadrado de lado 6 m	AP
Objetivos	LT	Act. 34	En un triángulo rectángulo isósceles, calcula la longitud de la hipotenusa si los catetos miden 4 dam.	AP
OD3 OD7 OD8	LT	Act. 35 Aa	Un poste de madera tiene 8 m de altura y se quiere sujetar con tres cables que van desde el extremo superior a un punto del suelo que dista de la base del poste 3 m. ¿Qué longitud de cable se necesita?	AP
Competencias				
M CL IMF				

<b>8ª SESIÓN</b> [aplicación teorema]	LT	Act. 36 Aa	 <p>Calcula la longitud de los lados del triángulo que se forma uniendo tres vértices de un cubo.</p>	AP
Cc10,11,12 Cp2...6 Ca1,3...8 C transversal	LT	Act. 37 Aa	<p>Una escalera de bomberos que mide 12 m de largo está situada en la plataforma de un camión a 2 m de altura y a 5 m de la pared. Calcula la altura a la que llega la escalera.</p> 	AP
Objetivos	P	Act.38 Aa	 <p>Queremos saber la longitud de la calle, sabiendo que tiene una pendiente del 10 % y que salva una altura de 6m.</p>	AP-V
OD3 OD7 OD8				
Competencias				
M CL IMF SC				
<b>9ª SESIÓN</b> [repaso antes del examen]	LT	Act. 39 Aa	<p>Construye un triángulo del que conocemos el lado <math>a = 4</math> cm, el lado <math>b = 3,4</math> cm y la altura sobre el lado <math>a</math>, que representamos por <math>h_a = 2,3</math> cm</p>	AP
Como tienen la semana llena de exámenes, se retrasa una sesión la evaluación. Preguntan dudas.	LT	Act. 40 Aa	<p>Una mediatriz de un triángulo es paralela a uno de los lados. ¿Cómo es el triángulo? Dibújalo. Dibuja la circunferencia circunscrita.</p>	AP
Contenidos	P	Act. 41 Aa	 <p>Calcular la distancia que recorre el coche (l).</p>	AP
Cc10,11,12 Cp2...6 Ca1,3...8 C transversal				
Objetivos				
OD3- OD7- OD8				
Competencias				
M- CL- IMF- SC	W-P	Act. 42 Aa	<p>Material auxiliar: <a href="http://goo.gl/gZEGZM">http://goo.gl/gZEGZM</a></p>	AP-O
<b>10ª SESIÓN</b>	P	Act.43- Act.49	<p>Prueba escrita. (Ver <a href="#">tab.11</a>)</p>	AP

### 3.7. Evaluación

La evaluación de esta unidad se hará siguiendo los instrumentos de evaluación del tutor, es decir, mediante una prueba escrita final que aúne los contenidos. Además de esto, se realiza un registro diario de la realización de las actividades, que se tendrá en cuenta en la nota final del curso, no afectando por tanto, en la nota de la unidad didáctica de manera concreta.

#### 3.7. a. ¿Qué evaluar? Criterios de Evaluación

tab. 10

CEG Criterios Evaluación Generales (Decreto 83/2007 Anexo III) Ce Criterios Evaluación de la Unidad Didáctica OD Objetivos Didácticos (tab.4) CCBB Competencias Básicas		Los criterios de evaluación generales se extraen literalmente del Decreto, de ahí su nomenclatura: números no consecutivos.	
CRITERIOS EVALUACIÓN GENERALES	CRITERIOS EVALUACIÓN	OD (tab. 4)	CCBB
CEG1. Utilizar números naturales y enteros y las fracciones y decimales sencillos, sus operaciones y propiedades, para recoger, transformar e intercambiar información.	Ce1. Construye un triángulo, dados los tres lados, dos lados y el ángulo comprendido, o un lado y los ángulos contiguos.	OD1 OD2 OD3 OD4 OD6	M CL CA
	Ce2. Reconoce los distintos tipos de triángulos según diferentes criterios.	OD1 OD2 OD3	M CL TICD
CEG2. Resolver problemas para los que se precise la utilización de las cuatro operaciones, con números enteros, decimales y fraccionarios, utilizando la forma de cálculo apropiada y valorando la adecuación del resultado al contexto.	Ce3. Reconoce la imposibilidad de construir un triángulo en casos concretos y explica la propiedad que no cumplen sus elementos.	OD1 OD2 OD3 OD4	M CL IMF
CEG5. Identificar y describir regularidades, pautas y relaciones en conjuntos de números, utilizar letras para simbolizar distintas cantidades y obtener expresiones algebraicas como síntesis en secuencias numéricas, así como el valor numérico de fórmulas sencillas.	Ce4. Identifica las mediatrices, bisectrices medianas y alturas de un triángulo y conoce algunas de sus propiedades.	OD3 OD4 OD5 OD6 OD8	M CL CA IMF
CG6. Reconocer y describir figuras planas, utilizar sus propiedades para clasificarlas y aplicar el conocimiento geométrico adquirido para interpretar y describir el mundo físico haciendo uso de la terminología adecuada.	Ce5. Construye las circunferencias inscrita y circunscrita a un triángulo y conoce su relación con las bisectrices y mediatrices.	OD3 OD4 OD5 OD6	M CL CA IMF
CG10. Utilizar estrategias y técnicas simples de resolución de problemas, tales como el análisis del enunciado, el ensayo y error o la resolución de un problema más sencillo y comprobar la solución obtenida.	Ce6. Aplica el teorema de Pitágoras en la resolución de problemas geométricos sencillos.	OD7 OD8	M CL CA IMF
	Ce7. Aplica el teorema de Pitágoras en el espacio.	OD7	M
CG11. Expresar, utilizando el lenguaje matemático adecuado a su nivel, el procedimiento que se ha seguido en la resolución de un problema sencillo.	Ce8. Sabe representar algebraicamente la información extraída de los enunciados de los problemas.	OD7	M TICD
	Ce9. Resuelve operaciones básicas, potencias y raíces con números enteros, decimales y fraccionarios utilizando la forma de cálculo más apropiada.	OD7	M



### 3.7. b. ¿Cuándo evaluar?

La evaluación se lleva a cabo en diferentes etapas, por ser un proceso de aprendizaje continuo. Por ello, se realizará:

- *Evaluación inicial* [Fase inicial]

Se hace un estudio de los conocimientos previos del alumno. De manera que se modifica la unidad didáctica si fuera necesario.

Esta evaluación inicial se hace de manera implícita mediante el diálogo con ellos y la observación. De esta forma, al principio de la misma, pude comprobar que los alumnos tenían buen nivel de geometría proveniente de Primaria, tanto de la materia de Matemáticas como de Educación Plástica. Conocían la clasificación de triángulos, tenían clara su construcción e incluso algunos ya conocían, muy básicamente, el teorema de Pitágoras.

Esto me permitió introducir contenidos nuevos como el concepto de pendiente aplicado a la vida real y en relación a los contenidos transversales o la aplicación del teorema en el espacio.

- *Evaluación continua* [Fase de desarrollo y de sistematización]

Se comprueba diariamente la realización de las tareas, la actitud en clase, etc. Se observa lo que el alumno va aprendiendo y cómo va asimilando los conceptos, los objetivos que se van alcanzando y las dificultades que tiene, de manera que también permite hacer un análisis del programa educativo y una autoevaluación.

- *Evaluación final* [Fase final]

Se realiza mediante una prueba escrita final donde se sintetizan los contenidos de la unidad. El alumno debe superar los niveles establecidos arreglo a los criterios de evaluación. En el caso de que no fuera así, tal como lo establece el tutor, al final del curso se volverá a hacer una prueba de los contenidos que no se hayan superado.

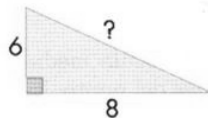
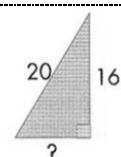
### 3.7. c. ¿Cómo evaluar? Instrumentos de Evaluación

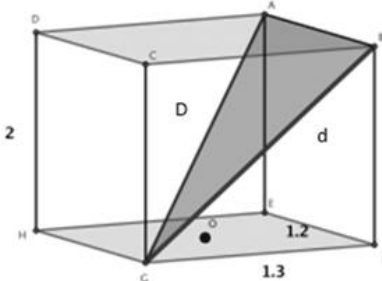
Como se anticipaba, el instrumento principal para evaluar la unidad didáctica será la prueba final escrita, suponiendo un 100% de la nota. Sin embargo, al final del curso y de manera global se tendrá en cuenta las actividades realizadas diariamente, la actitud, etc. Si bien es cierto que esto no se cuantifica explícitamente en la unidad, sí que se tiene en cuenta en cierto modo a la hora de corregir la prueba escrita.

## Prueba escrita

Se describe las actividades de la prueba final donde se relacionan con los criterios de evaluación que nos darán la puntuación cuando estos sean alcanzados. Los criterios se vinculan además, con los objetivos a alcanzar y las competencias.

tab. 11

Tipo de actividades (tab.8)		Ce Criterios de Evaluación (tab.10)					
T	Teóricas	Punt. Valoración numérica sobre 10					
AP	Aplicación práctica	OD Objetivos Didácticos (tab.4)					
V	Vivenciación	CCBB Competencias Básicas					
Tipo Act.	ACTIVIDADES		Punt.	Ce	OD	CCBB	
T	Ej. 01	Indica a qué elemento corresponde cada definición:					
		a) Es el segmento que va desde un vértice del triángulo al punto medio del lado opuesto.	0,2				
		b) Se cortan en el ortocentro del triángulo.	0,2				
		c) Tiene de centro el punto donde se cortan las bisectrices de un triángulo.	0,2	Ce4 Ce5	OD3 OD4 OD5 OD6	M CL	
		d) Es el centro de la circunferencia circunscrita de un triángulo.	0,2				
		e) Tres números enteros que verifican el teorema de Pitágoras.	0,2				
AP	Ej. 02	Construye un triángulo cualquiera y dibuja su circunferencia circunscrita.	1	Ce1 Ce5	OD1 OD3 OD4 OD5 OD6	M CL CA	
AP	Ej. 03	Construye un triángulo sabiendo dos de sus ángulos $A=60^\circ$ , $C=30^\circ$ y el lado $a=4\text{cm}$ .	0,8	Ce1	OD1 OD2 OD3 OD4	M CL CA	
		¿Qué tipo de triángulos es?	0,2	Ce2	OD5 OD6		
AP	Ej. 04	Sabiendo que la mediana de un triángulo desde el vértice A es de 4 cm y que dos de sus lados son $a=6\text{cm}$ y $b=3\text{cm}$ , construye el triángulo.	0,8	Ce1 Ce4	OD1 OD2 OD3 OD4	M CL CA	
		¿Qué tipo de triángulo es?	0,2	Ce2	OD5 OD6		
AP	Ej. 05	Halla el lado que falta de cada triángulo.		1,5			
				1,5	Ce6 Ce9	OD2 OD7	M TICD

AP	Ej. 06	 <p>Calcula la diagonal D de la siguiente figura.</p>	0,5	Ce6 Ce7	OD1 OD7	M TICD
			0,5	Ce8		
			0,5	Ce9		
AP-V	Ej. 07	<p>Nos encontramos en una calle con una pendiente del 10% y sabemos que la altura que salva es de 5 m. Calcula la distancia que recorreremos para llegar arriba.</p>	0,5	Ce6	OD1 OD7 OD8	M TICD IMF
			0,5	Ce8		
			0,5	Ce9		

## 4. ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA

Tal como se explicaba con anterioridad, en toda la unidad didáctica se hace un análisis del proceso enseñanza/aprendizaje. Aunque se pueda reflejar de manera más directa mediante los instrumentos de evaluación es innegable que las diferentes fases del proceso nos proporcionan información de suma importancia a tener en cuenta para conocer al grupo, para analizar el programa educativo o para hacer una retroalimentación de nuestro propio trabajo.

Por ello, se hace un repaso por los principales elementos de la unidad didáctica para extraer lo más importante de la práctica docente y posteriormente, proponer soluciones o mejoras.

### 4.1. Análisis de la intervención docente

A la hora de hacer el análisis de la práctica docente se tiene en cuenta todos los agentes que interfieren en el proceso, tanto los internos como los externos:

Agentes externos:

- Currículum: contenidos mínimos, competencias, objetivos, contenidos transversales, etc.
- Programación Departamento: lo establecido por el mismo derivado del currículum.
- Tutor: su metodología, sus pautas de trabajo, sus indicaciones, etc.
- Alumnos: su actitud y su aptitud.
- Recursos materiales: disponibles y al uso.
- Tiempo: disponible por calendario, por programación, por tutor, por el ritmo de clase, etc.

Agentes internos:

- Experiencia: de unidades anteriores para conocer el ritmo de la clase, cómo trabajan, etc. y de otros cursos para conocer algo de la docencia.
- No experiencia: para casi todo.

#### 4.1. a. Temporalización

En primer lugar, lo que más cabe destacar es el número de sesiones dedicadas a la unidad didáctica. Como punto de partida, se plantearon unas tres sesiones para las rectas notables, otras tres para el teorema de Pitágoras y una de repaso antes de la última: la de la prueba final. No obstante, tras tener la experiencia previa de una unidad anterior

(*Elementos en el plano*) y ver el ritmo de la clase, se podía intuir que finalmente se quedaría en unas nueve sesiones en total.

Sin embargo, la realidad ha sido otra. Los alumnos han tenido días en los que se distraían con facilidad con lo que el ritmo de la clase se ralentizaba. Además de ello, se tuvo que retrasar un día el examen por coincidir con el de otra materia. Por tanto, la unidad didáctica se ha alargado a diez sesiones en total y no las ocho que se esperaban.

tab. 12

TEMPORALIZACIÓN PROPUESTA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	TEMPORALIZACIÓN REAL
1ª sesión	Construcción de triángulos	Act.01- 06	1ª sesión
2ª sesión	Medianas – Baricentro	Act.07, 08 y 11	2ª sesión
	Alturas - Ortocentro	Act.09 y 10	
3ª sesión	Mediatrices – Circunferencia circunscrita	Act.12- 15	3ª sesión
	Bisectrices – Circunferencia inscrita	Act.16- 19	4ª sesión
	SÍNTESIS	Act.20- 25 (Ar)	5ª sesión
4ª sesión	Teorema de Pitágoras	Act.26- 30	6ª sesión
5ª sesión	Aplicación teorema	Act.31- 38	7ª sesión
6ª sesión			8ª sesión
7ª sesión	SÍNTESIS Y DUDAS	Act.39- 42 (Aa)	9ª sesión
8ª sesión	PRUEBA FINAL	Act.43- 49	10ª sesión

#### 4.1. b. Metodología

La flexibilidad en la enseñanza es un principio primordial pues nos permite adaptarnos al ritmo de los alumnos, entre otras cosas. Es por ello que a lo largo de la unidad didáctica ha habido ligeras variaciones de la metodología o más concretamente, de la estructura de las sesiones.

Siguiendo el método del tutor, la clase transcurre de la siguiente forma: se corrigen los ejercicios del día anterior, se imparten los nuevos conceptos y se proponen actividades para realizar en casa. Sin embargo algunos días, la clase transcurre, íntegramente, corrigiendo los ejercicios, bien porque se distraen con facilidad o bien porque preguntan dudas generalmente repetidas y no queda tiempo para la explicación de nuevos contenidos. Por tanto, opto por cambiar el orden, impartiendo al principio nuevos conceptos y dejando las correcciones para el final. Esto me permite avanzar más en los contenidos, pues tienen interés en corregir pero ven que hay menos tiempo para ello, con lo que procuran distraerse menos.

Por otro lado, para la segunda parte de la unidad, el teorema de Pitágoras, les planteo las actividades antes de explicar los conceptos, alterando más el orden de la secuenciación inicial. El no tener la base que les permite resolver los problemas, como les es algo nuevo, les inquieta y les hace prestar más atención.

Este continuo análisis de las dificultades y propuesta de alternativas, un proceso en cierto modo iterativo, no sólo se aplica a la propia unidad si no que va más allá, cambiando la metodología de manera radical en la unidad siguiente y sirviendo la de *Triángulos* de aprendizaje previo.

## **Fomento de la comprensión lectora**

Aunque los alumnos toman apuntes de los contenidos, se acostumbran a ser ordenados, a estructurar su libreta, a cuidar la ortografía, etc; se ha insistido poco en la comprensión lectora como tal, pues las actividades tenían poco texto debido a su carácter más gráfico. En la resolución de problemas, se podría haber insistido más en ello; sin embargo, se ha tendido más a la interpretación gráfica y la capacidad de abstraer datos matemáticos de la misma que a la extracción de dichos datos de vastos textos.

## **Recursos didácticos**

Como se ha justificado anteriormente (ver [3.4. d.](#)), el libro es el principal recurso por facilidad para los alumnos. Así, ellos tienen una batería de actividades que pueden realizar en casa, disponiendo del tiempo de clase que se pudiera dedicar a ello, a otras cuestiones.

El uso de las TIC que se emplea en la unidad es muy poco y más teniendo en cuenta el carácter de la misma. A pesar de que elaboro una página con recursos para trabajar los contenidos, problemas técnicos así como la secuenciación de las sesiones, hacen que sea imposible emplearlas en clase, quedando relegadas a material auxiliar.

Como se les propone para fuera del aula, tiene un carácter optativo, pues al requerir conexión a Internet no se les puede exigir a los alumnos. Si bien es cierto que la gran mayoría tiene acceso y que aunque sea voluntario, en la unidad anterior, que de la misma manera realicé otro sitio web similar, me consta que han trabajado con ella.

## **Actividades**

Las actividades que se proponen (ver [3.6.](#)), tomadas en su mayoría del libro del texto, cubren los objetivos de la unidad. Para que sean lo más variadas posible y permitan así atender a la diversidad de contenidos y del alumnado, se han añadido algunas actividades propias.

Las actividades del libro son principalmente de aplicación práctica de los contenidos y algunas son de debate, pues hacen que el alumno reflexione sobre lo estudiado. De manera paralela a estas, se les realiza preguntas de carácter teórico para que recuerden las definiciones y se les plantean alternativas a las actividades de manera que deban reflexionar y cuestionarse los conceptos.

Ejemplo:

*Act. 27. Dibuja un triángulo rectángulo con un ángulo agudo de 30°. Dibuja la circunferencia inscrita.*

Previo o durante la corrección, se plantean las siguientes cuestiones:

- ¿Cómo podemos dibujar un ángulo de 30°? ¿Y de 90°? ¿Cuántos grados tendrá el otro ángulo?
- ¿Cómo se traza la circunferencia inscrita de un triángulo rectángulo?
- ¿Qué son las bisectrices de un triángulo? ¿Cómo se dibujan?
- ¿Hay algún caso en el que el incentro del triángulo quede fuera de él?

En cuanto a las actividades completamente propias, se intenta que el alumno se implique más, por lo que se les plantea de manera más informal, como anécdota, siendo el propio alumno partícipe. Cuanto más implicado esté, más interés muestra.

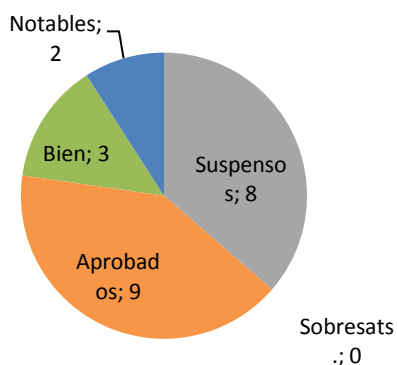
Ejemplo:

*Act. 29. Viajamos a Egipto porque somos exploradores y tenemos que realizar un trabajo: debemos medir la altura de una de las pirámides y como ya sabéis, la altura se mide en vertical. ¿Qué se os ocurre?* Los alumnos plantean subirse arriba y medir.

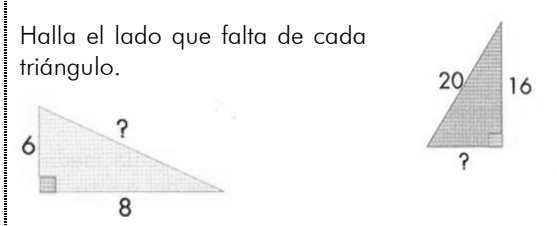
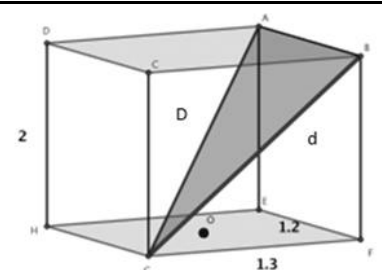
*Si David se sube y lanza un metro desde arriba hasta Juan, que está abajo, podemos medir la altura de la cara de la pirámide. [...]*

#### 4.1. c. Evaluación

La evaluación como expresión de los resultados del aprendizaje, nos da un reflejo de lo que el alumno ha absorbido; aunque no de manera rigurosa, nos puede aportar mucha información. Es por ello que si se hace un análisis de la prueba escrita y se observa que los resultados no son muy exitosos, se puede deducir que algo falla en el proceso de E/A.



La prueba escrita la supera el 65% de la clase y observando el gráfico se intuye como las notas no son muy altas. Si se hace un desglose por actividad para ver las principales dificultades:

ACTIVIDAD		Aprob.	
Ej. 01	<p>Indica a qué elemento corresponde cada definición:</p> <p>a) Es el segmento que va desde un vértice del triángulo al punto medio del lado opuesto.</p> <p>b) Se cortan en el ortocentro del triángulo.</p> <p>c) Tiene de centro el punto donde se cortan las bisectrices de un triángulo. d) Es el centro de la circunferencia circunscrita de un triángulo.</p> <p>e) Tres números enteros que verifican el teorema de Pitágoras.</p>	86%	La mayoría ha obtenido algún punto en este ejercicio teórico aunque suelen mezclar algunos términos, por lo que en general, no lo han tenido completo bien.
Ej. 02	Construye un triángulo cualquiera y dibuja su circunferencia circunscrita.	72%	Con esta actividad no han tenido problemas.
Ej. 03	Construye un triángulo sabiendo dos de sus ángulos $A=60^\circ$ , $C=30^\circ$ y el lado $a=4\text{ cm}$ . ¿Qué tipo de triángulos es?	73%	La mayoría ha dibujado bien el triángulo, pero se le ha olvidado clasificarlo o se ha confundido.
Ej. 04	Sabiendo que la mediana de un triángulo desde el vértice A es de 4 cm y que dos de sus lados son $a=6\text{ cm}$ y $b=3\text{ cm}$ , construye el triángulo. ¿Qué tipo de triángulo es?	1%	Los que han desarrollado algo en esta actividad han tendido a hacer la altura, en vez de la mediana, pues hicimos un ejercicio parecido en clase. Tan sólo dos alumnos lo han hecho bien.
Ej. 05	<p>Halla el lado que falta de cada triángulo.</p> 	95%	Solo una alumna no ha hecho el ejercicio porque no ha escrito prácticamente nada en el examen. El resto ha desarrollado sin problemas el teorema de Pitágoras y salvo algún error aislado de cálculo, lo realizan correctamente.
Ej. 06	 <p>Calcula la diagonal D de la siguiente figura.</p>	54%	El 54% de la clase ha desarrollado el ejercicio aunque no correctamente. O bien han cogido las aristas que no eran o bien han calculado d solamente.
Ej. 07	Nos encontramos en una calle con una pendiente del 10% y sabemos que la altura que salva es de 5 m. Calcula la distancia que recorreremos para llegar arriba.	50%	La mitad de la clase ha puntuado en esta actividad, si bien solo 3 alumnos lo han realizado completo. La mayoría han calculado la pendiente sin aplicar Pitágoras después o han tenido errores de cálculo.



Se puede concluir que el examen tiene un nivel alto de contenidos para el curso de 1º de ESO y aunque en el ritmo habitual de clase puedan responder a cierto tipo de actividades, no todos, de manera individual, son capaces.

En cuanto a los instrumentos, el hecho de que sólo se emplee uno, limita la correcta evaluación del alumno.

#### 4.1. d. Síntesis del análisis

tab. 14

	Elementos Internos	Elementos Externos
Elementos Negativo	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <p>Falta de experiencia que se traduce en incapacidad para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcular la secuenciación de los contenidos.</li> <li>- Control riguroso de la actitud de los alumnos.</li> <li>- Conciencia de la dificultad de los contenidos para algunos alumnos.</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los alumnos se distraen con facilidad.</li> <li>- El principal recurso es el libro de texto.</li> <li>- El uso de las TIC es limitado.</li> <li>- Limitación en los instrumentos de evaluación.</li> </ul>
Elementos Positivos	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <p>Capacidad para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar continuamente todo el proceso docente.</li> <li>- Proponer alternativas en busca de mejoras así como de improvisar cuando fuera necesario.</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los alumnos se motivan siendo partícipes o haciendo cosas nuevas.</li> <li>- El tutor me da libertad en la docencia.</li> </ul>

## 4.2. Propuestas de mejora

Partiendo de lo analizado anteriormente, se destaca que la manera en la que el alumno presta más interés y por tanto capta mejor los contenidos, tarda menos tiempo y el proceso es más completo, es cuando es partícipe de su aprendizaje.

Una manera de poder conseguir esto además de suplir otras carencias encontradas, como el escaso uso de las TIC, es mediante un libro digital como principal recurso, parecido a la página creada como material auxiliar.

### 4.2. a. Metodología

El discente no sólo es el fin último del aprendizaje si no que es un medio del mismo, por lo que no sólo se limita a recibir los contenidos, si no que los descubre por él mismo, con el docente como guía. Por ello, se plantean las actividades como conducentes al contenido y no como elementos posteriores en los que se aplica lo aprendido, en la medida en que esto sea posible.

De esta forma, con un libro digital, el profesor puede proponer las actividades que considere, actualizarlas y adaptarlas al alumnado, de manera que sean más personales, aumentando el interés. Además, algunas actividades pueden autocorregirse y los alumnos pueden ver vídeos explicativos como material auxiliar y de refuerzo de diferentes procedimientos vistos anteriormente en clase.

Se incorporan actividades para que el alumno, previo a las explicaciones, pueda ir descubriendo los contenidos. Mediante recursos interactivos, puede ir reflexionando sobre los conceptos que posteriormente se verán en clase de manera más directa. Esto hace que el alumno aprenda a analizar y reflexionar y asimile los conceptos de manera más profunda y no como mera información que debe recordar.

Recurso web\_ Oñivenis. A. (2015). Los triángulos. Recuperado 17 de junio de 2015, de <https://goo.gl/C9CpFc>



fig. 3 Interfaz del libro digital

## 4.2. b. Secuenciación

tab. 15

### 1ª SESIÓN

Ver Anexo I

- Se introduce la unidad de 'TRIÁNGULOS', dejando algunas actividades y curiosidades de esa página para que realicen o vean en casa ('Recordemos' o 'Los increíbles')

- Se explica 'CONSTRUCCIÓN DE TRIÁNGULOS' y se les proponen los ejercicios correspondientes para que trabajen en casa, de aplicación directa.

- Además de estas actividades, trabajarán 'IGUALDAD DE TRIÁNGULOS' de manera autónoma de forma que razonen los criterios de igualdad.

- Previo a la explicación en la siguiente sesión, los alumnos trabajarán 'MEDIANAS Y BARICENTRO' y 'ALTURAS Y ORTOCENTRO' con recursos de Geogebra en enlaces externos '¡Compruébalo tú!'. De manera que vayan descubriendo los conceptos y puedan interactuar y generar diferentes tipos de triángulos.

**Los triángulos**

A menudo nos encontramos la geometría en cualquier lugar de nuestro entorno. Si los triángulos forman parte de todo lo que nos rodea. Ya sabemos que un triángulo es un polígono de tres lados y tres ángulos.

**Igualdad de triángulos**

Dos triángulos serán IGUALES cuando tengan todos sus elementos iguales. Es decir, sus tres lados y sus tres ángulos. Sin embargo, al igual que ocurre para su construcción, no necesitamos todos los datos pues comprobando algunos concretos, verificamos el resto.

**Pensemos...**

¿Cuáles de estos criterios crees que son necesarios para que dos triángulos sean iguales?

Sugerencia

Tienen sus tres lados iguales.

**Conociendo sus tres lados**

Construcción de un triángulo a partir de sus tres lados procedimiento ...

Procedimiento nº 1 de construcción de triángulos, a partir de las longitudes de sus lados.

**Actividad**

Dibuja un triángulo cuyos lados midan  $a=4,5$  cm,  $b=3,2$  cm y  $c=2,6$  cm.

### 2ª SESIÓN

- Se corrigen los ejercicios hechos en casa, los de construcción e igualdad de triángulos.

- Se explica 'MEDIANAS Y BARICENTRO' y 'ALTURAS Y ORTOCENTRO' comprobando que han trabajado sobre ello y se desarrollan los procedimientos de construcción.

- Se proponen las actividades de aplicación de ambas rectas notables.

- Los alumnos trabajarán en casa, igual que en la sesión anterior, con el '¡Compruébalo tú!' de 'MEDIATRICES Y CIRCUNCENTRO' y 'BISECTRICES E INCENTRO'.

**Definamos...**

Si queremos coger una bandeja, ¿por dónde lo hacemos? ¿y si fuera un triángulo? El punto en el que la bandeja está en equilibrio y no se nos cae, se llama centro de gravedad y todos los cuerpos y figuras lo tienen. ¡Incluido tú!

En un triángulo, el centro de gravedad se denomina **BARICENTRO** y es el punto donde se cortan las medianas. Se llama **MEDIANA** a la línea que une un vértice del triángulo con el punto medio del lado opuesto.

¡Compruébalo tú!

**Recordemos cómo se hace**

Si tienes dudas de cómo se dibujaban las medianas y el baricentro recordando lo visto en clase.

**Alturas y Ortocentro**

Ver ángulos

**¡Curiosidad!**

Como hemos visto, todos los cuerpos tienen centro de gravedad. ¿Sabes por qué no se cae la Torre de Pisa, en Italia?

Pues porque su centro de gravedad "cae" (se proyecta) dentro del área de su base. Si estuviera más inclinada y al trazar una línea recta perpendicular al suelo por el centro de gravedad, ésta quedara fuera de la base de la torre, la construcción se caería.

Si quieres saber más sobre esta curiosa torre pincha aquí.

### 3ª SESIÓN

- Se corrigen los ejercicios hechos en casa, los de medianas y alturas.

- Se explica 'MEDIATRICES Y CIRCUNCENTRO' y 'BISECTRICES E INCENTRO' y se desarrollan los procedimientos de construcción.

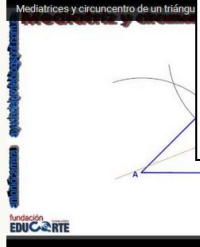
- Se proponen las actividades de aplicación de ambas rectas notables.

- Además de estos ejercicios, se proponen alguno más de refuerzo así como un test de rectas notables que los alumnos pueden autocorregir.

**Recordemos cómo se hace**

Si tienes dudas de cómo se dibujaban la explicativo recordando lo visto en clase.

**Mediatrices y circuncentro de un triángulo**



**Actividades**

- Dibuja un segmento de 5 cm de longitud y traza su mediatriz. Comprueba midiendo que un punto de la mediatriz equidista de los extremos del segmento.
- Dibuja un triángulo de lados 4,5 cm, 3,5 cm y 3 cm. Dibuja el circuncentro y la circunferencia circuncrita.
- ¿Cuál es el número mínimo de mediatrices que hay que trazar para hallar el circuncentro?
- Dibuja un triángulo rectángulo y su circunferencia circuncrita. ¿Dónde está el circuncentro?

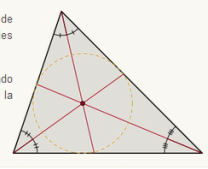
**Bisectrices e Incentro**

**Definamos...**

De igual manera que las mediatrices de un triángulo son las mediatrices de sus lados, podemos deducir que las bisectrices de un triángulo ¿cuáles serán?

Las **BISECTRICES** de un triángulo se cortan en un punto llamado **INCENTRO** que equidista de los lados del triángulo y que es el centro de la **CIRCUNFERENCIA INSCRITA**.

¡Compruébalo tú mismo!



### 4ª SESIÓN

- Se corrigen los ejercicios hechos en casa, los de mediatrices y bisectrices.


- Se trabaja con la parte de 'TEOREMA DE PITÁGORAS', haciendo que los alumnos reflexionen con diferentes supuestos.

- Se les propone que busquen otras demostraciones del teorema en parejas y realicen una pequeña presentación.

- Realizarán además, algunos ejercicios de aplicación directa.

**Egipto**

Viajamos a Egipto porque somos exploradores y tenemos que realizar un trabajo: debemos medir la altura de una de las pirámides y como ya sabes, la altura se mide en vertical. La pirámide es escalonada y podemos acceder a cualquier parte de su exterior.



¿Qué se te ocurre?

**Mostrar retroalimentación**

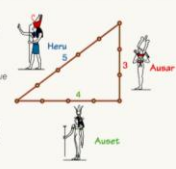
---

**Y continuando en Egipto...**

El teorema de Pitágoras tiene ese nombre porque su descubrimiento recae sobre la Escuela Pitagórica. Sin embargo, anteriormente existen indicios de la resolución de problemas con los valores de temas pitagóricos.

Una **TERNA PITAGÓRICA** es un conjunto de tres números enteros que cumplen el teorema de Pitágoras.

Se sabe que en el antiguo Egipto utilizaban un sistema de cuerdas con nudos divididos en 3, 4 y 5 partes (una terna pitagórica). La pirámide de Keften, del siglo XXVI a. C. fue la primera gran pirámide que se construyó basándose en el llamado triángulo sagrado egipcio, el de proporciones 3-4-5.



**Mostrar retroalimentación**

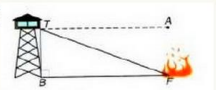
### 5ª SESIÓN

- Se corrigen los ejercicios hechos en casa.

- Seguimos trabajando en clase problemas de aplicación del teorema de Pitágoras y se les proponen algunas actividades de ampliación.

**¡Un incendio!**

Desde la parte superior de una torre que mide 45,5 m de alto se observa un incendio a 2 km. ¿A qué distancia de la base de la torre es el incendio?

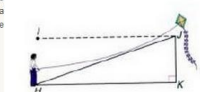


**Mostrar retroalimentación**

---

**Volando la cometa**

Estamos volando una cometa con una cuerda de 15 m. Como es medio día, la cometa proyecta la sombra justo debajo de ella. La distancia que hay desde donde estamos hasta la sombra es de 12m. ¿A qué altura está la cometa?

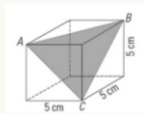


**Mostrar retroalimentación**

---

**¿Cuánto necesitamos?**

Un poste de madera tiene 8 m de altura y se quiere sujetar con tres cables que van desde el extremo superior a un punto del suelo que dista de la base del poste 3 m. ¿Qué longitud de cable se necesita?



**Mostrar retroalimentación**

### 6ª SESIÓN

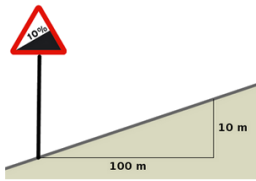
- Se corrigen los ejercicios hechos en casa de aplicación.

- Se trabaja con 'VIAJAMOS EN BICI', explicando el concepto de pendiente y su utilidad al combinarlo con el teorema de Pitágoras.

**¡Viajamos en bici!**

Cuando vamos con la bici o en el coche con alguien, es posible encontrarnos con señales como la de la figura. Esta nos indica que nos enfrentamos a una vía con una fuerte pendiente, por lo que debemos tener cuidado.

La pendiente de una calle o carretera nos indica la altura que sube (o salva) a medida que nos desplazamos en horizontal. Se trata por tanto de una relación entre las dos longitudes. De esta forma, una pendiente del 10% nos indica que en 100 m subimos 10 m o que en 10 m subimos 1 m.



$\frac{10 \text{ m}}{100 \text{ m}} = 0,1$  Lo mismo ocurre si subimos 1 m en 10 m.

Como esta relación la debemos expresar como porcentaje, la multiplicamos por 100.

$0,1 \cdot 100 = 10\%$

**Volvemos a tener... triángulos rectángulos**

## 7ª SESIÓN

-Se exponen las diferentes demostraciones del teorema de Pitágoras realizados en parejas.

- Se resuelven dudas y se realizan ejercicios de refuerzo y ampliación.

**Utiliza tu cuaderno**

- Construye un triángulo cuyos lados midan  $a = 45 \text{ mm}$ ,  $b = 36 \text{ mm}$  y  $c = 33 \text{ mm}$ .
- Construye un triángulo cuyos lados midan:  $a = 4 \text{ cm}$ ,  $b = 3 \text{ cm}$  y  $c = 2,5 \text{ cm}$ . Dibuja en él las tres medianas y señala el baricentro. Comprueba midiendo que el baricentro divide a las medianas en dos segmentos y uno es el doble del otro.
- Dibuja un triángulo obtusángulo y las tres alturas. Señala el ortocentro.
- Construye el triángulo de lados 3 cm, 4 cm y 4,5 cm y dibuja las mediatrices y la circunferencia circunscrita.
- Construye un triángulo cuyos lados midan 55 mm, 41 mm y 38 mm. Dibuja el incentro y la circunferencia inscrita.
- Dibuja un triángulo obtusángulo y las tres alturas. Señala el ortocentro.
- Dibuja un triángulo rectángulo con un ángulo agudo de  $30^\circ$ . Dibuja la circunferencia inscrita.

## 8ª SESIÓN

Prueba final

## 4.2. c. Actividad extraescolar

Partiendo de ese mismo principio en el que el alumno es partícipe de su propio aprendizaje, se propone una excursión como actividad para afianzar los contenidos de la unidad. De manera que el alumno tenga constancia de las aplicaciones reales de aquello que estudia, pues se ha observado que se tiene incluso más interés en eso que en el propio concepto, a veces.

Es sabido el interés que se tiene por las actividades de este carácter, pues permite al alumno salir de su rutina diaria. Si se enfoca de manera que aprenda matemáticas en relación con otras materias, quitando las barreras interdepartamentales, puede tener un alto potencial de enseñanza/ aprendizaje.

La excursión será un recorrido por algunos de los baluartes de la muralla de Badajoz. Con esto se persigue una serie de objetivos tanto didácticos como generales y en relación a otras áreas.

tab. 16

OGE Objetivos Generales de Etapa (Decreto 83/2007 Art.3) OGA Objetivos Generales de Área (Decreto 83/2007 Anexo II) OD Objetivos Didácticos		Tanto los objetivos generales de etapa como los de área se extraen literalmente del Decreto, de ahí su nomenclatura: letras y números respectivamente y no de manera consecutiva.
OGE (tab. 3)	OGA (tab. 3)	OD (tab. 4)
OGEg. Concebir el conocimiento científico como un saber integrado que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.  OGEk. Conocer, analizar los rasgos básicos y apreciar el patrimonio natural, cultural, lingüístico e histórico, priorizando las particularidades de la Comunidad Autónoma de Extremadura como referente y punto de partida para mejorar el futuro de nuestra comunidad y abordar realidades más amplias, contribuyendo a su conservación y mejora.	OGA1. Mejorar la capacidad de pensamiento reflexivo e incorporar al lenguaje y modos de argumentación las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto en los procesos matemáticos o científicos como en los distintos ámbitos de la actividad humana.  OGA5. Identificar las formas y relaciones geométricas presentes en la vida cotidiana, analizar sus propiedades y elementos característicos y apreciar la belleza y utilidad de las mismas.  OGA11. Valorar las Matemáticas como parte integrante de nuestra cultura, tanto desde un punto de vista histórico como desde la perspectiva de su papel en la sociedad actual.	OD1. Conocer los triángulos y sus propiedades.  OD5. Conocer, nombrar y construir las rectas y puntos notables de un triángulo, así como las circunferencias derivadas.  OD3. Utilizar la nomenclatura adecuada para expresarse tanto oral como gráficamente y de manera escrita.  OD7. Conocer el teorema de Pitágoras y aplicarlo en la resolución de problemas geométricos y de la vida real.  OD8. Valorar la importancia de la geometría en la vida cotidiana.

## LA MURALLA ABALUARTADA DE BADAJOZ

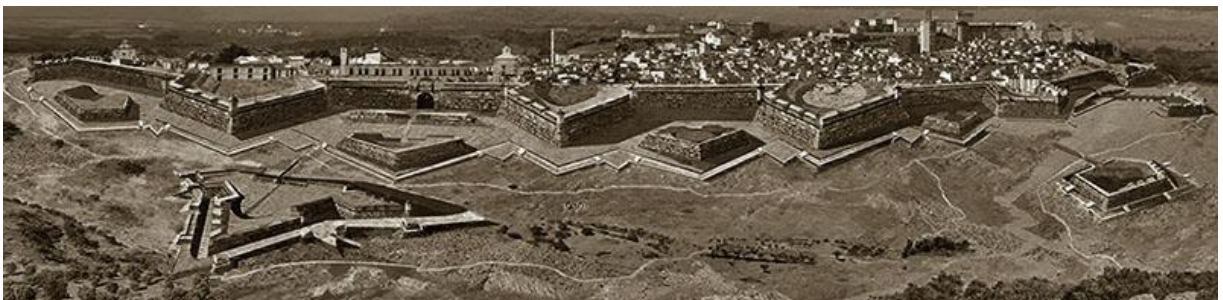


La muralla abaluartada es un sistema de fortificación del siglo XVII-XVIII, que se construyó para adaptar la antigua muralla árabe a los nuevos sistemas de defensas. Fue una de las fortificaciones más inexpugnables de Europa y jugó un papel muy importante en la Guerra de Separación de Portugal, la Guerra de Sucesión y la Guerra de Independencia.

Consta de diferentes elementos como son los baluartes (pentagonales), los semibaluartes (triangulares), los fuertes o los revellines.

El trazado geométrico de cada uno de ellos está perfectamente estudiado y calculado, de tal manera que era imposible atravesar la muralla sin ser atacado por los fusileros que en ella se refugiaban.

Es la geometría, por tanto, la que servía de instrumento para diseñar la muralla, sus elementos, los fosos, las distancias entre ellos, etc; la geometría permitía el cálculo de un sistema infranqueable.

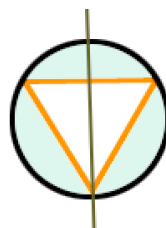


Parada 1. HORNABEQUE DEL PUENTE DE PALMAS (Fortín de la cabeza del puente)



Está formado por dos semibaluartes. Este punto establecía la comunicación entre el Fuerte de San Cristóbal y el resto de la muralla. Desde el puente de Palma se observa que el fortín tiene forma aproximada de triángulo, rodeado por un foso, como ocurría en la mayoría de estas construcciones. Los fosos eran excavaciones profundas que servían para una mayor defensa de las murallas.

Act. 1. Imagina que queremos hacer un foso circular, de manera que cada uno de los vértices de la fortificación deben estar contenidos en el contorno de dicho foso, tal como indica la figura. ¿Qué procedimiento emplearías para ello?



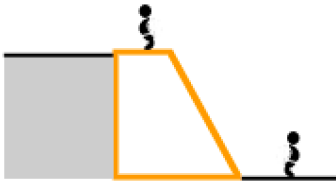
## Parada 2. BALUARTE DE SAN VICENTE



Su característica más importante es su poterna, una puerta secundaria que permite la salida desde el interior de la ciudad al foso exterior.

Entre este baluarte y el siguiente, el de San José, tuvo lugar en la Guerra de Independencia, un asalto improvisado de la 4ª y 5ª División de las Tropas Aliadas (Irlandeses, Portugueses y Españoles) para recuperar la ciudad que se encontraba en manos de los franceses desde hacía un año.

Act.2. Imagina que tenemos que medir la altura de la fortificación, pero sólo tenemos acceso a la parte superior mediante las galerías exteriores y al foso. ¿Qué podríamos hacer?



## Parada 3. BALUARTE DE SAN JOSÉ



Lo más característico de este baluarte, además de las garitas (desde donde vigilaban) son las galerías interiores para los fusileros, que recorrían parte de la fortificación por dentro y permitía a los artilleros disparar al enemigo sin ser atacado.



Act. 3. Como sabes, el baricentro de un triángulo o centro de gravedad se utiliza para calcular estructuras. Si el baluarte fuera de forma completamente triangular y teniendo en cuenta que posee una galería en su interior. ¿Dónde crees que no podría disponerse nunca dicha galería?

## Parada 4. AUDITORIO RICARDO CARAPETO (parque de Castelar)



Es uno de los poco semibaluartes que siguen en pie. Los semibaluartes son aquellos que tienen forma triangular y no pentagonal como los baluartes. Actualmente se encuentra un auditorio al aire libre, en pleno parque de Castelar.



Act. 4. Queremos poner una sombra para las actuaciones de verano, de manera que tape la parte del auditorio, que es circular. Queremos que dicho círculo sea lo más grande posible. ¿Qué se te ocurre hacer?



#### 4.2. d. Evaluación

Los criterios de evaluación son los propuestos anteriormente; sin embargo, los instrumentos de evaluación variarán. Se tendrá en cuenta el trabajo diario del alumno no sólo en la nota global del curso o de manera implícita, si no como parte importante de la nota de la unidad didáctica.

#### Instrumentos de evaluación y criterios de calificación:

- 1. Prueba final escrita 60%
- 2. Demostración del teorema de Pitágoras 10%
- 3. Trabajo diario 20%
- 4. Actitud y participación en clase 10%

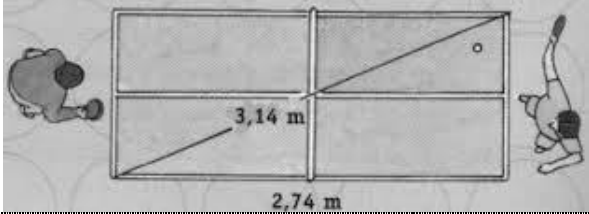
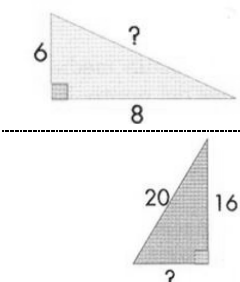
Es importante que antes de comenzar la unidad los alumnos sepan cómo se les va a evaluar y los diferentes criterios de calificación, de manera que tomen conciencia del valor de su trabajo y de su actitud.

#### 1. PRUEBA ESCRITA

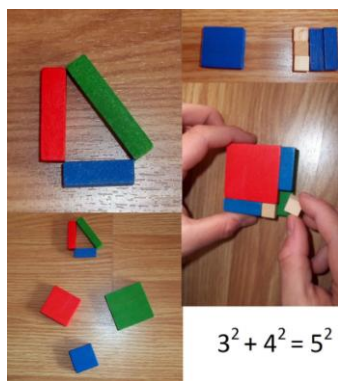
Tal como se analizaba anteriormente, los contenidos sobrepasaban el nivel requerido, por tanto, se plantea una prueba en la que los contenidos mínimos suponen 7 puntos de los 10 totales, dejando los otros 3 para el teorema de Pitágoras. De esta manera aunque se incluyen contenidos por encima del mínimo, son de aplicación directa.

tab. 17

Tipo de actividades (tab.8)		Ce Criterios de Evaluación (tab.10)		
T Teóricas		Punt. Valoración numérica sobre 10		
AP Aplicación práctica				
Tipo Act.	ACTIVIDADES	Punt.	Ce	
T	Ej. 01	Indica a qué elemento corresponde cada definición:		Ce4 Ce5
		a) Es el segmento que va desde un vértice del triángulo al punto medio del lado opuesto.	0,2	
		b) Se cortan en el ortocentro del triángulo.	0,2	
		c) Tiene de centro el punto donde se cortan las bisectrices de un triángulo.	0,2	
		d) Es el centro de la circunferencia circunscrita de un triángulo.	0,2	
e) Tres números enteros que verifican el teorema de Pitágoras.	0,2			

AP	Ej. 02	Construye un triángulo cualquiera y dibuja su circunferencia circunscrita.	1	Ce1 Ce5
AP	Ej. 03	Construye un triángulo sabiendo dos de sus ángulos $A=60^\circ$ , $C=30^\circ$ y el lado $a=4\text{cm}$ .	0,8	Ce1
		¿Qué tipo de triángulos es?	0,2	Ce2
AP	Ej. 04	Sabiendo que la mediana de un triángulo desde el vértice A es de 4 cm y que dos de sus lados son $a=6\text{cm}$ y $b=3\text{cm}$ , construye el triángulo.	0,8	Ce1 Ce4
		¿Qué tipo de triángulo es?	0,2	Ce2
AP	Ej. 05	Construye un triángulo cuyos lados midan 55 mm, 41 mm y 38 mm. Dibuja el incentro y la circunferencia inscrita.	1	Ce1
			1	Ce5
AP	Ej. 06	Dibuja un triángulo obtusángulo y las tres alturas. Señala el ortocentro.	1	Ce1 Ce4
AP	Ej. 07	Un triángulo tiene de lados 18 cm, 10 cm y 7 cm. ¿Es un triángulo rectángulo? Compruébalo.	1	Ce1 Ce2 Ce6
AP	Ej. 08	 ¿Cuánto mide el ancho de la mesa de pin pon?	1	Ce6 Ce8 Ce9
AP	Ej. 09	Halla el lado que falta de cada triángulo.	0,5	Ce6 Ce9
			0,5	

## 2. DEMOSTRACIÓN DEL TEOREMA DE PITÁGORAS



$$3^2 + 4^2 = 5^2$$

En la cuarta sesión, tras haber reflexionado mediante problemas, se les propone que busquen diferentes demostraciones del teorema de Pitágoras. Este trabajo lo realizarán en parejas, de manera que aprendan a tomar decisiones de manera conjunta. De esta forma se prepararán para la unidad didáctica siguiente, donde trabajarán la mayor parte de las sesiones en grupos de 4 o 5 alumnos.

Por tanto, en parejas, debes buscar una demostración del teorema que puedan entender y explicar a sus compañeros. Para ello, deberán realizar algún tipo de presentación: mediante figuras hechas con cartulina, con maderas... Se les proporcionan varios ejemplos de guía.

## 5. OTRAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Además de impartir docencia en el grupo de 1º ESO, realizo otras actividades tanto de docencia como de observación o participación en otras tareas propias del docente.

tab. 18

OTRAS ACTIVIDADES DEL DOCENTE	
<b>Día del centro</b>	<p>Se hacen diferentes talleres de cada uno de los departamentos del centro: de bailes, de música o de pintura para fomentar la creatividad de los alumnos.</p> <p>El departamento de Matemáticas organiza una competición de ajedrez.</p> <p>Pude observar cómo los alumnos y los profesores trabajan de manera conjunta y se divertían. Y además, conocí al educador social del centro, Agustín, y a la intérprete del lenguaje de signos.</p> <p>La función de dicha intérprete es ayudar a un alumno sordomudo que además tiene una situación un poco especial: es rumano y no tiene mucho interés en estudiar.</p>
<b>Debate filosófico</b>	<p>Una de las actividades de la semana cultural son los <i>debates filosóficos</i>, donde los alumnos de bachillerato se plantean diferentes temáticas. Se me pide que forme parte del jurado, siguiendo una serie de criterios para evaluar a los alumnos.</p>
<b>Guardia examen</b>	<p>Asisto a una guardia del examen de estadística y probabilidad de 2º Bachillerato de CCSS. Al finalizar, mi compañera de práctica les da un trabajo voluntario propuesto y corregido por ella.</p>
<b>Reuniones de Departamento de Matemáticas</b>	<p>Reunión 1. Una vez reunidos todos los miembros del Departamento, se tratan los siguientes puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de la estadística de los resultados de la segunda evaluación. Comentando los datos más relevantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los grupos con bajos índices de aprobados.</li> <li>- Las diferencias entre evaluaciones más notables en ciertos grupos.</li> </ul> </li> <li>2. Examen de la asignatura pendiente para Bachillerato.</li> </ol> <p>Se propone un modelo de examen con dos opciones pero ante la posibilidad de que el alumno se distraiga eligiendo, se llega al acuerdo de realizar un único modelo de examen.</p> <hr/> <p>Reunión 2. Asisto a otra reunión de Departamento donde se revisan los exámenes de las asignaturas pendientes de Bachillerato.</p> <p>Se ve caso por caso con cada uno de los profesores correspondientes, pues las pruebas las ha corregido el jefe de Departamento.</p>

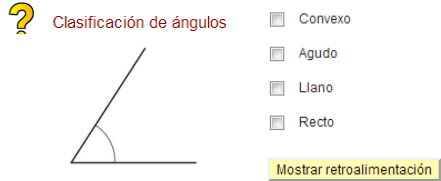
En el período de observación, asisto a algunas sesiones aisladas con características más especiales como son 4º ESO diversificación, 3º ESO bilingüe inglés y 1º ESO bilingüe francés. Este último es el grupo en el que yo imparto docencia; sin embargo, las clases íntegras en francés se dan una vez en semana y no entra dentro de mi ámbito de actuación.

Como se anticipaba, a lo largo de todo el período de prácticas, asisto a clases de varios cursos, para impartir docencia, para observar la metodología de los tutores o la de mi compañera de prácticas.

OBSERVACIÓN / DOCENCIA					
tab. 19	1º ESO	1º ESO ámbito	4º ESO	2º Bach. Ciencias	2º Bach. CCSS
Paco Moreno	Tutor	-	Tutor	-	-
Vicente González	-	Tutor	-	Tutor	Tutor
Ángela Sánchez	-	Imparte clases	-	Imparte clases	Imparte clases
Ángeles Oñivenis	Imparte clases	Ayuda en las dinámicas	Observa	Imparte clases	Observa
	Además de observar de manera previa, imparto dos unidades didácticas y comienzo una tercera.	Atiendo las dudas de los alumnos que trabajan en grupos de 3 generalmente.	Analizo la metodología del tutor y las principales dificultades de los alumnos.	Además de impartir una unidad, observo la docencia de mi compañera y del tutor en las otras dos unidades previas del bloque de geometría.	Asisto a las clases que imparte mi compañera de prácticas, así como a las que imparte el tutor del grupo.

## Otras actividades de docencia

tab. 20

1º ESO	ELEMENTOS EN EL PLANO	8 sesiones
<b>Metodología</b>	<p>Introduzco los contenidos mediante preguntas para que ellos vayan recordando los conceptos de cursos anteriores o los vayan deduciendo. Escribo en la pizarra cada uno de los conceptos, sus características y su representación, de manera que ellos copien y se acostumbren a coger apuntes. Siempre intentando enlazar uno con otro.</p> <p>Al finalizar la clase, mando ejercicios para practicar los contenidos en casa, los cuales los corregiremos al principio de la clase siguiente.</p>	
<b>Recursos</b>	<p>Empleo el libro de texto como recurso para proponer las actividades. Utilizo Geogebra para algunas explicaciones y les proporciono una página que he realizado previamente con eXeLearnig para que practiquen y repasen antes del examen, de manera voluntaria.</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p>Arias Cabeza, J.M., Maza Sáez, I. (2007). Matemáticas 1º ESO, Proyecto Algaida. Navarra: Editorial Bruño.</p> <p>Oñivenis, A. (2015). Elementos en el plano. Recuperado 16 de junio de 2015, de <a href="http://goo.gl/WbEJea">http://goo.gl/WbEJea</a></p>	

**Síntesis de las sesiones**

Vemos las ideas intuitivas de punto, recta, segmento, semirrecta, ángulo, etc. de manera gráfica y con su correspondiente definición.

Lo relaciono con ejemplo de calles, lugares de encuentros, referencias posicionales... Hago que establezcan las diferentes relaciones entre ellos: una recta como intersección de dos planos, los puntos mínimos para trazar una recta, etc.

*¿Qué es un punto? ¿Cuántas rectas pasan por dos puntos distintos? Si dos rectas se cortan en un punto, ¿qué nos aparece al cortar dos planos?... ¿Cuántos puntos pueden tener en común dos rectas distintas? Haz un dibujo para cada una de las posibilidades.*

Vemos el sistema sexagesimal y las operaciones con ángulos, donde presentan problemas con la división.

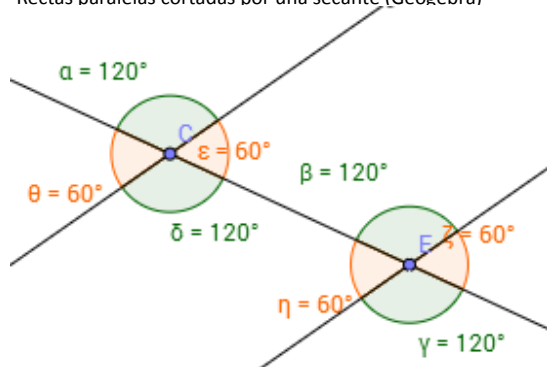
Explico la clasificación de ángulos, dibujando varios y haciendo que ellos vayan pensando las diferentes posibilidades.

Insisto en que dibujen para ver bien lo que les pide el ejercicio y les explico las diferentes nomenclaturas de los ángulos.

Vemos los ángulos formados por rectas paralelas cortadas por una secante mediante dibujos en la pizarra y recursos de Geogebra. Se les relaciona con conceptos de giro o de traslación, con lo que lo ven más fácilmente.

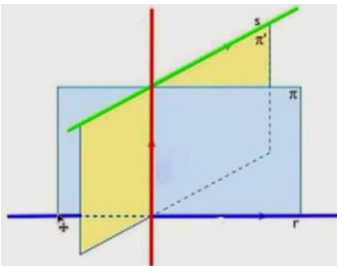
Finalmente, realizan el examen de elementos en el plano. (Ver Anexo II.1)

Rectas paralelas cortadas por una secante (Geogebra)



tab. 21

Comenzaré la docencia de esta unidad didáctica, sin llegar a finalizarla. Tal como se ha ido explicando, a medida que se realiza una unidad didáctica se analiza el desarrollo y se observa los resultados con el fin de mejorar, tanto en la propia unidad como en unidades posteriores. Por ello, en esta última unidad del bloque de Geometría, tras haber dado *Elementos en el plano* y *Triángulos* y porque su carácter me lo permitía, decidí cambiar la metodología. De esta manera se trabajan los contenidos mediante una dinámica en grupos. (Ver anexo II.2)

2º Bach. Ciencias	ESPACIO MÉTRICO	6 sesiones
<b>Metodología</b>	<p>Explico los contenidos de la unidad en un orden diferente al del libro que utilizamos de guía, a criterio propio. Además, iré intercalando ejercicios de selectividad de aplicación de los conceptos estudiados. Dejo que los alumnos me propongan soluciones a los problemas antes de resolverlos, para que reflexionen continuamente.</p>	
<b>Recursos</b>	<p>Me valgo de dibujos a mano alzada para explicar los conceptos y proyecto los ejercicios.</p> <p>Utilizo los documentos a disposición de los alumnos, como es el libro elaborado por el tutor, Vicente González:</p> <p>González Valle, V. (2014) Ejercicios resueltos de selectividad. Matemáticas II. Universidad de Extremadura. Badajoz.</p> <p>Arias Cabeza, J.M., Maza Sáez, I. (2007). Matemáticas 2 Bachillerato. Navarra: Editorial Bruño.</p> <p>Al finalizar el bloque les proporciono un formato resumen del mismo, que les facilite el estudio. (Ver Anexo III)</p> <p>Además les muestro un vídeo de las utilidades de las impresoras 3D, explicándoles las aplicaciones reales de la geometría.</p> <p>Youtube. (2015). 10 cosas sorprendentes hechas con impresoras 3D. Recuperado 11 de mayo de 2015, de <a href="https://www.youtube.com/watch?v=eXhe5uhcLXA">https://www.youtube.com/watch?v=eXhe5uhcLXA</a></p>	
<b>Síntesis de las sesiones</b>	<p>Comienzo explicando ángulos y perpendicularidad, que va muy en relación a las posiciones relativas del tema anterior, impartido por mi compañera de prácticas. Siempre que se puede planteo diversas formas de realizar los ejercicios.</p> <p>Realizo un ejercicio para calcular <i>una recta perpendicular a dos rectas dadas</i>:</p> $r : x - 1 = y - 3 = \frac{z + 1}{-1} \quad s : x - 2 = \frac{y - 4}{4} = \frac{z - 4}{2}$ <p>Saben que teniendo los vectores directores de ambas rectas, podemos obtener un vector perpendicular a ambos por el producto escalar, que será el vector director de nuestra nueva recta t.</p>  <p>Para generar una recta necesitamos:</p> <p>(1) dos puntos; (2) un punto y un vector, o (3) dos planos que intercepten.</p> <p>(3) Para hacer dos planos que se corten en t, debemos tener un plano que contenga a r y a t, y otro que contenga a s y a t.</p> <p>Por tanto, teniendo de r: punto y vector y el vector de t, mediante el determinante:</p> <p>De igual manera se calcula el otro plano que contenga a la recta s con vector (1,4,2) y punto (2,4,4) y que contenga al vector de t.</p> <p>Pondremos la recta t como intersección de estos dos planos calculados.</p> <p>(2) Teniendo el vector director de t (2,-1,1), podemos calcular, igual que antes, el plano que contiene a r y al vector director de t. El punto de corte entre la recta s y este plano nos dará un punto de la recta t. Ya tenemos Punto y Vector.</p>	

(1) Ponemos las dos rectas en ecuaciones paramétricas, de manera que de ambas tenemos los puntos genéricos. Calculamos un vector de esos dos puntos y forzamos a que sean perpendiculares a las rectas (Producto escalar=0), de manera que se despejarán los dos parámetros para los puntos exactos donde son perpendiculares, y esto sólo ocurre donde las dos rectas se cortan con t. Obtenemos dos puntos de la recta t.

Continúo con simetría mediante realización de ejercicios, más que como concepto teórico.

Explico la parte de distancias, parándome más en estos contenidos. Hago que ellos deduzcan las fórmulas o lo intenten. Les demuestro de dónde viene cada una de ellas.

Desarrollando la fórmula de la distancia de un punto a un plano como la proyección del vector AP sobre la normal del plano (interpretación geométrica del producto escalar).

$$d(P, \pi) = \frac{|\overrightarrow{PA} \cdot \vec{n}|}{|\vec{n}|} = \frac{|A(x_0 - a_1) + B(y_0 - a_2) + C(z_0 - a_3)|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}} \quad d(P, \pi) = \left| \frac{Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}} \right|$$

Hacemos ejercicios de aplicación directa y problemas de selectividad un poco más complejos, viendo siempre las diferentes posibilidades.

Termino de explicar diversos ejercicios de distancias, cogiendo los más complejos.

Al finalizar el bloque, les explico una aplicación real de la geometría: las impresoras 3D y les proyecto un vídeo con numerosas utilidades de las mismas, tales como aplicaciones en la industria, en la construcción o en la medicina, muy en relación a sus intereses.

## 6. REFLEXIÓN

Tal como he ido analizando a lo largo del trabajo, han sido varios los errores a destacar en mi labor docente, sobre todo en el curso de 1º de ESO.

La falta de experiencia ha hecho que en determinados momentos no supiera controlar totalmente la clase, pues hablaban constantemente y preguntaban muchas dudas repetidas, lo que hacía que el ritmo de la clase se ralentizara. De esta manera las unidades impartidas se alargaban más sesiones de las estimadas. Además de ello, a pesar de mis esfuerzos por emplear las TIC, el hecho de dedicar las sesiones casi íntegramente a corregir los ejercicios realizados en casa, hacía que no diera tiempo de utilizarlas todo lo que quisiera.

Otro punto a destacar es el nivel de los contenidos. El ritmo de la clase me permitía ir aumentando los mismos sin apenas problemas, pues son alumnos con buenas aptitudes. Sin embargo, es muy distinto resolver problemas de manera guiada y en clase, a hacerlos de forma individual en un examen, con la presión que ello conlleva.

A pesar de todo ello, me he esforzado mucho en todo el período de prácticas no sólo limitándome a la docencia si no también a la parte de observación, pues para mí es una pieza fundamental. Me he interesado, además de por la metodología de los diferentes tutores o de mi compañera de prácticas, por los contenidos, por los conocimientos previos, por todo lo que tiene que ver con la docencia de manera más explícita; por los alumnos, sus intereses, sus gustos, lo que les inquieta, por las cosas que les resultan atractivas. De este modo enlazaba en mayor o menor medida algunos contenidos matemáticos con sus preferencias. Por ejemplo, las mediatrices de un segmento como operación básica de la generación de personajes en las películas 3d (material auxiliar de *Elementos en el plano*).

### Problemas

Los principales problemas que me he encontrado son generalmente por desidia o desmotivación, intentando resolverlos de diversas maneras según el origen del mismo.

1º ESO	Salir a la pizarra a corregir los ejercicios les motivaba mucho, tanto a los que se distraían porque terminaban enterándose, a los que se aburrían porque prestaban atención, a los que ya se lo sabían, corrigiendo ejercicios más complejos, etc. Aún así, es imposible atender al 100% de la diversidad de una clase de 22 alumnos.
1º ESO ámbito	Una alumna no trabajaba nada, por lo que centraba la atención en ella. Intentaba ganármela poniéndole ejemplos cercanos a su realidad para que supiera por qué debía estudiar los contenidos. Era la única manera de que trabajara.
2º Bach. Ciencias	No estudiaban en casa pues tenían exámenes de otras materias, lo que hacía que los contenidos de las unidades anteriores de geometría se les olvidara. Para ello, elaboré un esquema resumen con los contenidos del bloque de manera que los pudieran tener sintetizados en una hoja y emplearlos en clase a modo de formulario para poder avanzar con los contenidos de la unidad.

### Cosas que he aprendido

Tanto de la observación como de la propia experiencia he aprendido cosas de los alumnos, de los profesores, del sistema educativo en general...



- Los contenidos se asimilan mejor si se explican mediante cosas que son atractivas al alumno, los tienen que descubrir por ellos mismos o saben cuál es la aplicación real de aquello que estudian. Cuando los memorizan, los olvidan con el tiempo.
- Las materias son estancas y los alumnos lo perciben y asimilan como tal.
- Cada profesor tiene una metodología diferente y de actuar ante los problemas.
- Cuando con los alumnos se emplea desde cursos iniciales, un lenguaje matemáticamente correcto, se les insiste en las licencias que nos tomamos, y son conscientes de las propias adaptaciones que se hacen de los contenidos para su nivel; irá asimilando con mayor facilidad los contenidos ampliados en cursos superiores.
- La mayoría de los problemas que presentan los alumnos no son de conflictos si no de motivación, por lo que creo que la solución no está en un castigo si no en llegar a la raíz del problema y solventarlo.
- Los resultados de las evaluaciones no tienen porqué ser fiel reflejo de lo aprendido si no se han diseñado unos instrumentos de evaluación correctos.

### **Aportaciones del Máster a la práctica docente**

Las materias que más me han ayudado a realizar mi labor han sido:

- *Metodología e Innovación*, en el uso de las TIC, para tener conciencia de los innumerables recursos que están a nuestra disposición y que el alumno puede emplear para que su aprendizaje sea más ameno y completo.
- *Didáctica y Procesos Educativos*, sobre todo la parte del currículum y la organización de los centros. Me ha servido mucho para tener una visión de lo que se tiene que tener en cuenta a la hora de desarrollar una unidad, conocer todos los elementos del currículum: contenidos, objetivos, metodologías, etc. y tener conciencia de las leyes, decretos y de los documentos del centro.

Sin embargo, lo que más destaco de la enseñanza del Máster podríamos asemejarlo al currículum oculto y es que los profesores continuamente hacen aportaciones de la realidad de los institutos; lo que me ha hecho llegar, en cierta medida, sabiendo las posibilidades que ofrece un centro. Además de la insistencia en los fines de la educación, cosa muy importante que quizás no se refleje en las unidades didácticas de manera explícita pero que es la base de todo lo que mueve el sistema y que a menudo, se olvidan.

Mi experiencia personal en mi formación universitaria, me hizo dar cuenta que enlazar los contenidos entre las diferentes áreas es la base para que se asimilen mejor los conceptos y seamos conscientes de aquello que estudiamos. Por ello, otra cosa que destaco del Máster es la relación que hay entre materias, tanto es así, que para indicar la aportación de éste a mis prácticas en algún rasgo concreto, he tenido que indicar varias materias y no solo una. Algo que me parece primordial y escasísimo en la enseñanza.

## Bibliografía y webgrafía

- ↪ Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (BOE nº 106, de 04/05/2006).
- ↪ LEY 4/2011, de 7 de marzo, de Educación de Extremadura. (DOE nº 47, de 09/03/11).
- ↪ DECRETO 83/2007, de 24 de abril, por el que se establece el Currículo de Educación Secundaria Obligatoria para la Comunidad Autónoma de Extremadura. (DOE nº 51, de 05/05/07).
- ↪ DECRETO 82/2007, de 24 de abril, por el que se establece el Currículo de Educación Primaria para la Comunidad Autónoma de Extremadura. (DOE nº 50, de 03/05/07).
- ↪ Programación del Departamento de Matemáticas. (2014-2015). I.E.S. Zurbarán, Badajoz.
- ↪ Sánchez Delgado, P. (2011) Métodos, principios y estrategias didácticas. En I. Cantón Mayo y M. Pino Yuste (Coords), *Diseño y desarrollo del currículum* (185-203). Madrid: Alianza Editorial.
- ↪ Arias Cabeza, J.M.; Maza Sáez, I. (2007) Matemáticas 1º ESO, Proyecto Algaida. Navarra: Editorial Bruño.
- ↪ Boix Torá, F.; (2011) Matemáticas 1º Unidad Didáctica 1º ESO. San Vicente (Alicante): Editorial Club Universitario.
- ↪ Latasa Asso, M. (2013) Capítulo 8: Figuras planas. En F. Ramos y N. Zuasti (Coords), *Matemáticas 1º ESO*. Apuntes Marea Verde.
- ↪ Arias Cabeza, J.M., Maza Sáez, I. (2007). Matemáticas 2 Bachillerato. Navarra: Editorial Bruño.
- ↪ González Valle, V. (2014) Ejercicios resueltos de selectividad. Matemáticas II. Universidad de Extremadura. Badajoz.
- ↪ González Pascual, L., Valdés Menéndez, A. (2015). Capítulo 4: Geometría en el espacio, vectores. En M. Latasa Asso (Coord), *Matemáticas II*. Apuntes Marea Verde.
- ↪ González Pascual, L., Valdés Menéndez, A. (2015). Capítulo 5: Rectas y planos en el espacio, vectores. En M. Latasa Asso (Coord), *Matemáticas II*. Apuntes Marea Verde.
- ↪ González Pascual, L., Valdés Menéndez, A. (2015). Capítulo 6: Geometría métrica en el espacio. En M. Latasa Asso (Coord), *Matemáticas II*. Apuntes Marea Verde.
- ↪ Manuel Sada (2010). Puntos y rectas notables de un triángulo. Recuperado 18 de junio de 2015, de <http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/>
- ↪ Youtube. (2013). Canal Antonio Carrera Ramos. Recuperado 15 de junio de 2015, de <https://www.youtube.com/channel/UClA5ERIXHRoWTTYpqP2rQSA>
- ↪ Youtube. (2013). Canal Enrique Moya. Recuperado 15 de junio de 2015, de <https://www.youtube.com/channel/UCMxtMvDtuAiSFNhOlglWiw>
- ↪ Youtube. (2015). 10 cosas sorprendentes hechas con impresoras 3D. Recuperado 11 de mayo de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=eXhe5uhcLXA>
- ↪ Turismo Badajoz. (2015). Ruta de la muralla abaluartada. Recuperado 13 de junio de 2015, de <http://www.turismobadajoz.es>
- ↪ 4gatos (2013). La galería olvidada. Recuperado 13 de junio de 2015, de <http://4gatos.es/microhistorias/microhistorias-galeria-olvidada/>

## Índice de tablas

Tab.1 Unidad Didáctica: contextualización y justificación \_\_\_5

Tab. 2 Grupo \_\_\_7

Tab. 3 Objetivos Generales \_\_\_8

Tab. 4 Objetivos Didácticos \_\_\_9

Tab. 5 Contenidos \_\_\_11

Tab.6 Contenidos transversales \_\_\_13

Tab.7 Recursos didácticos \_\_\_16

Tab.8 Tipo de actividades \_\_\_18

Tab.9 Secuenciación y actividades \_\_\_19

Tab.10 Criterios de evaluación \_\_\_23

Tab.11 Prueba final escrita \_\_\_25

Tab.12 Análisis: temporalización \_\_\_28

Tab.13 Análisis: prueba escrita \_\_\_31

Tab.14 Análisis: síntesis \_\_\_32

Tab.15 Mejora: secuenciación \_\_\_34

Tab.16 Mejora: actividad extraescolar \_\_\_37

Tab.17 Mejora: prueba escrita \_\_\_40

Tab.18 Otras actividades (I) \_\_\_42

Tab.19 Otras actividades (II) \_\_\_43

Tab.20 1º ESO Elementos \_\_\_43

Tab.21 1º ESO Polígonos \_\_\_44

Tab.22 2º Bachillerato \_\_\_45

## Los triángulos

### LOS TRIÁNGULOS

Construcción de triángulos

Igualdad de triángulos

Rectas y puntos notables

Teorema de Pitágoras

Actividades de refuerzo

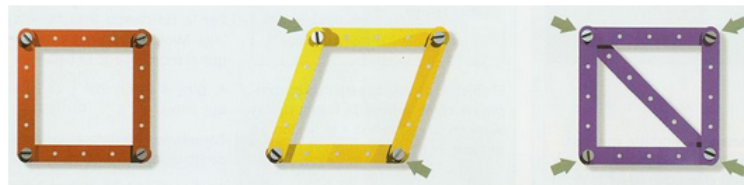
Actividades de ampliación

A menudo nos encontramos la geometría en cualquier lugar de nuestro entorno. Si observamos detenidamente, los triángulos forman parte de todo lo que nos rodea. Ya sabemos que un triángulo es un polígono cerrado de tres lados y tres ángulos.



Podemos ver triángulos en las señales de tráfico, en algunos deportes, en la moda, en la música, en la comida, en las construcciones... Pero, ¿por qué es tan utilizado? El triángulo es la única figura plana que no se deforma.

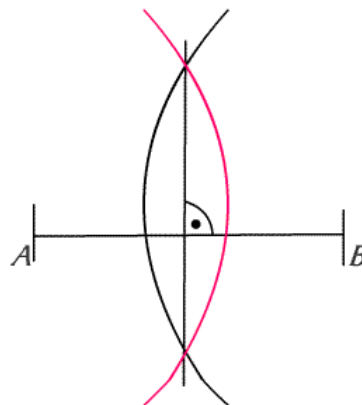
Si cogemos otra figura, un cuadrado por ejemplo, y lo empujamos por algún vértice (le aplicamos una fuerza), el cuadrado se deformará. No ocurre esto con el triángulo.



Por ello, se dividen las figuras de más de tres lados en triángulos, para hacerlas indeformables. A esto se le llama *triangulación*.

### Recordemos...

#### MEDIATRIZ DE UN SEGMENTO



Como vimos en la unidad anterior, la mediatriz de un segmento es la línea recta perpendicular a dicho segmento que pasa por su punto medio y lo divide en dos partes iguales.

Se emplea como herramienta para numerosos procesos y cálculos, como la realización de personajes en 3D.


En esta unidad vamos a ver las mediatrices (y bisectrices) de los triángulos para generar otros elementos.

¿Cómo se realizan las animaciones en 3D?



Ocultar retroalimentación



 Los increíbles

¿Recordáis el storyboard\* de Los Increíbles que vimos en la unidad pasada? Tuvisteis que buscar ángulos cóncavos, convexos, pares complementarios, suplementarios...

\*Un storyboard es un guión gráfico de lo que sucede en la historia.

En este caso hay que buscar ángulos rectos, agudos y obtusos. Si encuentras algún triángulo, intenta clasificarlo según sus ángulos y según sus lados. ¿Lo recuerdas de cursos anteriores? Por si acaso, te dejo una ayuda...



Mostrar retroalimentación

Siguiente >

Trailer de la película *Planet 51*:

[https://www.youtube.com/watch?v=Zae2UJ\\_gCH0](https://www.youtube.com/watch?v=Zae2UJ_gCH0)

Retroalimentación:

Cómo se realizan las películas 3D (Pixar) \_TEDEd\_

<https://www.youtube.com/watch?v=phXKiwUVECg>

## Construcción de triángulos

### LOS TRIÁNGULOS

#### Construcción de triángulos

Igualdad de triángulos

Rectas y puntos notables

Teorema de Pitágoras

Actividades de refuerzo

Actividades de ampliación

Para construir o dibujar un triángulo necesitamos tres datos como mínimo. Pero no nos valen cualquiera, necesitamos conocer sus tres lados, dos lados y el ángulo que forman o un ángulo y sus lados adyacentes. Veamos cómo se hace.



#### Conociendo sus tres lados

**Construcción de un triángulo a partir de sus lados procedimie...**

Procedimiento nº 1 de construcción de triángulos, a partir de las longitudes de sus lados.

c \_\_\_\_\_  
b \_\_\_\_\_  
a \_\_\_\_\_



#### Actividad

- Dibuja un triángulo cuyos lados midan  $a=4,5$  cm,  $b=3,2$  cm y  $c=2,6$  cm.



#### Practica

Dibuja un triángulo cuyos lados sean 12 cm, 5 cm y 6 cm.

[Mostrar retroalimentación](#)



#### Conociendo dos lados y el ángulo que forman

**Construcción de un triángulo a partir de dos lados y el ángulo ...**

Procedimiento nº 2 de construcción de triángulos. A partir de dos lados y el ángulo que forman.

b \_\_\_\_\_  
a \_\_\_\_\_  
 $\alpha = 55^\circ$

Conociendo un lado y sus ángulos adyacentes

Construcción de un triángulo a partir de un lado y los ángulos ...

Procedimiento nº 3 de construcción de triángulos. A partir de un lado y los ángulos adyacentes.

$\hat{B} = 100^\circ$   $\hat{C} = 30^\circ$



Actividades

- Dibuja un triángulo con dos ángulos conocidos  $B=70^\circ$ ,  $C=80^\circ$  y el lado  $a=2,3\text{cm}$ .
- ¿Es posible dibujar un triángulo con los ángulos  $A=120^\circ$  y  $C=70^\circ$  y el lado  $b=8\text{cm}$ ? Justifica tu respuesta.

« Anterior    Siguiente »

Construcción de triángulos.

- Conociendo sus tres lados:

[https://www.youtube.com/watch?v=wXCb\\_UexSM](https://www.youtube.com/watch?v=wXCb_UexSM)

- Conociendo dos lados y el ángulo que forman:

<https://www.youtube.com/watch?v=RleoGeiFWJU>

- Conociendo un lado y sus ángulos adyacentes:

<https://www.youtube.com/watch?v=tSDHLArPwvA>



Menú « Anterior    Siguiente »

## Igualdad de triángulos

**LOS TRIÁNGULOS**

- Construcción de triángulos
- Igualdad de triángulos**
- Rectas y puntos notables
- Teorema de Pitágoras
- Actividades de refuerzo
- Actividades de ampliación

Dos triángulos será **IGUALES** cuando tengan todos sus elementos iguales. Es decir, sus tres lados y sus tres ángulos.

Sin embargo, al igual que ocurre para su construcción, no necesitamos todos los datos pues comprobando algunos concretos, verificamos el resto.

**? Pensemos...**

¿Cuáles de estos criterios crees que son necesarios para que dos triángulos sean iguales?

**Sugerencia**

- Tienen sus tres lados iguales.
- Tienen dos ángulos iguales y un lado igual cualesquiera.
- Tienen sus tres ángulos iguales.
- Tienen dos lados iguales e igual el ángulo que forman.
- Tienen dos ángulos iguales y el lado adyacente a ambos también igual.

**Actividad**

- Si tienes dos triángulos isósceles que son rectángulos, ¿puedes decir que son iguales? Justifica tu respuesta.

« Anterior    Siguiente »

Menú « Anterior    Siguiente »

## Rectas y puntos notables

**LOS TRIÁNGULOS**

- Construcción de triángulos
- Igualdad de triángulos
- Rectas y puntos notables**
- Medianas y Baricentro
- Alturas y Ortocentro
- Mediatrices y Circuncentro
- Bisectrices e Incentro
- Teorema de Pitágoras
- Actividades de refuerzo
- Actividades de ampliación

**Definamos...**

En un triángulo se definen cuatro tipos de rectas denominadas, genéricamente, **RECTAS NOTABLES**. Esas rectas son las mediatrices, bisectrices, medianas y alturas.

En todo triángulo existen tres rectas de cada tipo y tienen la propiedad de que se cortan en el mismo punto, denominado **PUNTO NOTABLE**.

« Anterior    Siguiente »

## Medianas y Baricentro

### LOS TRIÁNGULOS

Construcción de triángulos

Igualdad de triángulos

Rectas y puntos notables

**Medianas y Baricentro**

Alturas y Ortocentro

Mediatrices y Circuncentro

Bisectrices e Incentro

Teorema de Pitágoras

Actividades de refuerzo

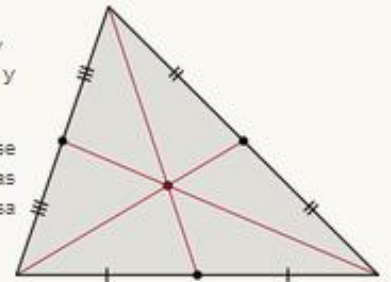
Actividades de ampliación

### Definamos...

Si queremos coger una bandeja, ¿por dónde lo hacemos? ¿y si fuera triangular? El punto en el que la bandeja está en equilibrio y no se nos cae, se llama centro de gravedad y todos los cuerpos y figuras lo tienen. ¡Incluido tú!

En un triángulo, el centro de gravedad se denomina **BARICENTRO** y es el punto donde se cortan las medianas. Se llama **MEDIANA** de un triángulo a la recta que pasa por un vértice y por el punto medio del lado opuesto.

¡Compruébalo tú!



### Recordemos cómo se hace

Si tienes dudas de cómo se dibujaban las medianas y el baricentro de un triángulo, aquí te dejo un vídeo explicativo recordando lo visto en clase.



### Actividades

- Dibuja un triángulo rectángulo de catetos 3,2 cm y 4,5 cm y en él las medianas y el baricentro. Mide los segmentos de cada mediana. ¿Qué deduces?
- De un triángulo se sabe que el lado  $a$  mide 3 cm y que la mediana que va desde el vértice  $A$  al lado  $a$  mide 3,5 cm. Con estas condiciones dibuja tres triángulos: uno acutángulo, otro isósceles y otro obtusángulo.
- En un triángulo isósceles de lados 5 cm, 5 cm y 8 cm, ¿a qué distancia del lado mayor se encuentra el baricentro?
- Dibuja con regla y compás un triángulo de lados 6 cm, 8 cm y 12 cm. Traza sus medianas y señala su baricentro.

### ¡Curiosidad!

Como hemos visto, todos los cuerpos tienen centro de gravedad. ¿Sabes por qué no se cae la Torre de Pisa, en Italia?

Pues porque su centro de gravedad "cae" (se proyecta) dentro del área de su base. Si estuviera más inclinada y al trazar una línea recta perpendicular al suelo por el centro de gravedad, ésta quedara fuera de la base de la torre, la construcción se caería.

Si quieres saber más sobre esta curiosa torre pincha aquí.



¡Compruébalo tú!

<http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/tri3baricentro.htm>

Construcción de medianas y baricentro:

[https://www.youtube.com/watch?v=qSIJUeIZ\\_-A](https://www.youtube.com/watch?v=qSIJUeIZ_-A)

Menú « Anterior    Siguiente »

## Alturas y Ortocentro

**Los triángulos**

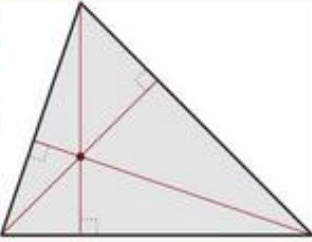
- Construcción de triángulos
- Igualdad de triángulos
- Rectas y puntos notables
- Medianas y Baricentro
- Alturas y Ortocentro
- Mediatrices y Circuncentro
- Bisectrices e Incentro
- Teorema de Pitágoras
- Actividades de refuerzo
- Actividades de ampliación

**Definamos...**

Cuando medimos nuestra altura, lo hacemos en línea recta y en perpendicular al suelo. Una manera es cogiendo un metro y dejándolo caer desde la parte superior de nuestro cuerpo. Antiguamente, se medían algunas construcciones dejando caer una cuerda con un peso atado en su extremo, de manera que por la acción de la gravedad, el peso hacía que la cuerda cayera en línea recta.

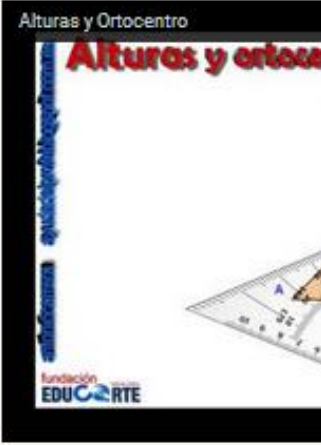
De la misma manera, la **ALTURA** de un triángulo es la recta que pasa por un vértice y es perpendicular al lado opuesto. Las tres alturas de un triángulo se cortan en el **ORTOCENTRO**.

¡Compruébalo tú!

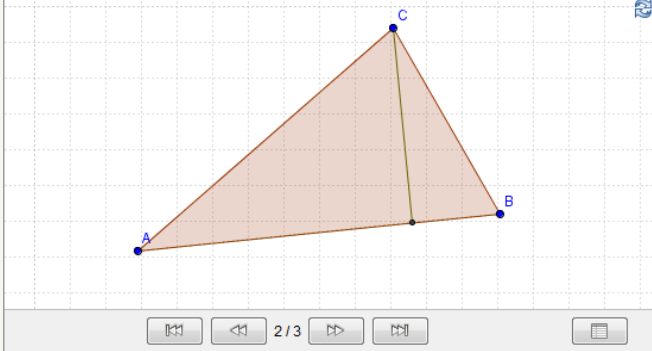


**Recordemos cómo se hace**

Si tienes dudas de cómo se dibujaba explicativo recordando lo visto en el vídeo:



**Alturas y Ortocentro**



Mueve los vértices del triángulo y observa:

- ¿Qué cumple el segmento verde (altura sobre el lado AB del triángulo)?
- ¿Qué condición debe cumplir el triángulo para que la altura sobre AB caiga fuera de dicho segmento?
- ¿Y para que caiga justo sobre su punto medio?
- ¿Y para que la altura sea vertical?

Pulsa el botón avance ▶▶ de la figura, vuelve a modificar los vértices del triángulo y describe lo que ocurre.

- ¿Cómo se obtiene el punto Or?
- ¿Pasará por él también la tercera altura? (Compruébalo pulsando de nuevo el botón de avance)

Ahora investiga:

- ¿De qué depende que el ortocentro de un triángulo esté en su interior o no?
- ¿Dónde se sitúa el ortocentro de un triángulo rectángulo? ¿Por qué?
- ¿De qué vértice del triángulo estará más cerca su ortocentro?

**Actividades**

- Construye un triángulo de lados 4,5 cm, 3,8 cm y 3 cm. Dibuja las alturas y señala el ortocentro.
- Construye un triángulo de lados 5 cm, 4 cm y 3 cm, y dibuja sus alturas. Señala el ortocentro y estudia su posición.
- Dibuja un triángulo de lados 8 cm, 10 cm y 12 cm. Observa que tipo de triángulo es. Traza sus tres alturas y señala el ortocentro.
- El triángulo de lados  $a=10$  cm,  $b=8$  cm y  $c=6$  cm es rectángulo. Señala su ortocentro. Traza la altura sobre la hipotenusa  $h_a$  y mídela.

« Anterior    Siguiente »

¡Compruébalo tú!

<http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/tri4ortocentro.htm>

Construcción de alturas y ortocentro:

[https://www.youtube.com/watch?v=qSIJUeIZ\\_-A](https://www.youtube.com/watch?v=qSIJUeIZ_-A)

## Mediatrices y Circuncentro

### LOS TRIÁNGULOS

Construcción de triángulos

Igualdad de triángulos

Rectas y puntos notables

Medianas y Baricentro

Alturas y Ortocentro

**Mediatrices y Circuncentro**

Bisectrices e Incentro

Teorema de Pitágoras

Actividades de refuerzo

Actividades de ampliación

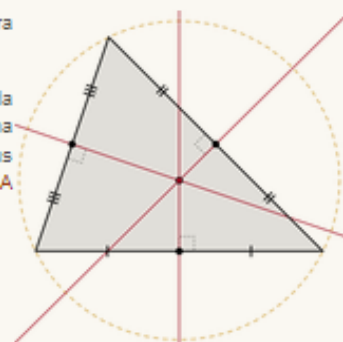


### Definamos...

Tal como vimos antes, la mediatriz de un segmento se emplea para muchas cosas.

En un triángulo, sus **MEDIATRICES** corresponden con las de cada uno de sus lados. El punto donde se cortan las tres se denomina **CIRCUNCENTRO**. Dicho punto equidista de cada uno de sus vértices y por tanto, es el centro de una **CIRCUNFERENCIA CIRCUNSCRITA** al triángulo.

¡Compruébalo tú!



### Recordemos cómo se hace

Si tienes dudas de cómo se dibujaban las mediatrices y el circuncentro de un triángulo, aquí te dejo un vídeo explicativo recordando lo visto en clase.



### Actividades

- Dibuja un segmento de 5 cm de longitud y traza su mediatriz. Comprueba midiendo que un punto de la mediatriz equidista de los extremos del segmento.
- Dibuja un triángulo de lados 4,5 cm, 3,5 cm y 3 cm. Dibuja el circuncentro y la circunferencia circunscrita.
- ¿Cuál es el número mínimo de mediatrices que hay que trazar para hallar el circuncentro?
- Dibuja un triángulo rectángulo y su circunferencia circunscrita. ¿Dónde está el circuncentro?
- ¿Dónde se encuentra el circuncentro de un triángulo rectángulo?

¡Compruébalo tú!

<http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/tri1circuncentro.htm>

Construcción de mediatrices y circuncentro:


[https://www.youtube.com/watch?v=9kaEZE32S\\_A](https://www.youtube.com/watch?v=9kaEZE32S_A)

Menú « Anterior    Siguiente »

## Bisectrices e Incentro

**LOS TRIÁNGULOS**

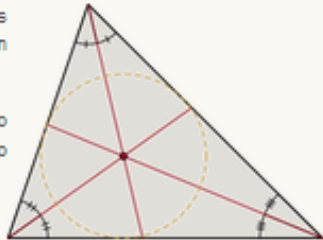
- Construcción de triángulos
- Igualdad de triángulos
- Rectas y puntos notables
- Medianas y Baricentro
- Alturas y Ortocentro
- Mediatrices y Circuncentro
- Bisectrices e Incentro**
- Teorema de Pitágoras
- Actividades de refuerzo
- Actividades de ampliación


 **Definamos...** -

De igual manera que las mediatrices de un triángulo son las mediatrices de sus lados, podemos deducir que las bisectrices de un triángulo ¿cuáles serán?

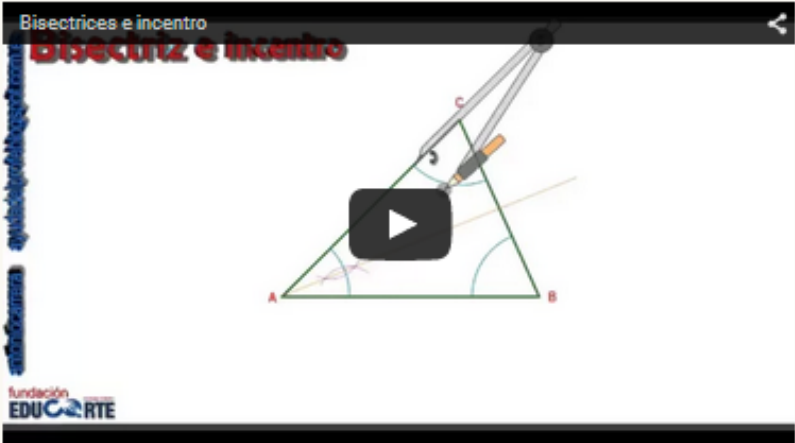
Las **BISECTRICES** de un triángulo se cortan en un punto llamado **INCENTRO**, que equidista de los lados del triángulo y que es el centro de la **CIRCUNFERENCIA INSCRITA**.

¡Compruébalo tú mismo!




 **Recordemos cómo se hace** -

Si tienes dudas de cómo se dibujaban las bisectrices y el incentro de un triángulo, aquí te dejo un vídeo explicativo recordando lo visto en clase.



Bisectrices e incentro  
**BISECTRIZ E INCENTRO**  
fundación EDUCARTE

 **Actividades** -

- Dibuja un ángulo agudo y traza su bisectriz. Comprueba midiendo que un punto de la bisectriz equidista de los lados del ángulo.
- Construye un triángulo cuyos lados midan 3,5 cm, 2,5 cm y 2 cm. Dibuja el incentro y la circunferencia inscrita.
- Dibuja un triángulo equilátero. ¿Cómo son las bisectrices y las mediatrices? Dibuja la circunferencia circunscrita y la inscrita.
- Dibuja un triángulo rectángulo isósceles cuyos catetos midan 4 cm. Dibuja las circunferencias inscrita y circunscrita.

« Anterior    Siguiente »

¡Compruébalo tú!

<http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/tri2incentro.htm>

Construcción de bisectrices e incentro:

<https://www.youtube.com/watch?v=y5N1e7KBaYA>

## Teorema de Pitágoras

## LOS TRIÁNGULOS

Construcción de triángulos

Igualdad de triángulos

Rectas y puntos notables

**Teorema de Pitágoras**

Aplica lo aprendido

Actividades de refuerzo

Actividades de ampliación

## Egipto

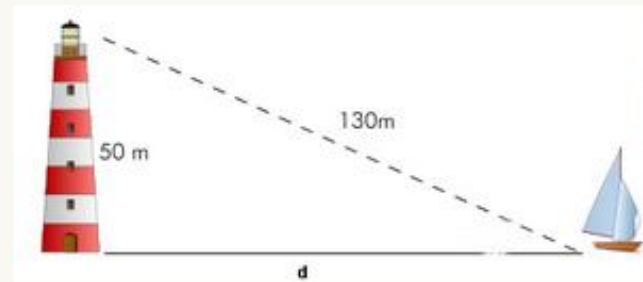
Viajamos a Egipto porque somos exploradores y tenemos que realizar un trabajo: debemos medir la altura de una de las pirámides y como ya sabes, la altura se mide en vertical. La pirámide es escalonada y podemos acceder a cualquier parte de su exterior.



¿Qué se te ocurre?

Mostrar retroalimentación.

## El Faro



Tenemos un faro de altura 50 m, y sabemos que alumbró a una distancia de 130 m. En este momento está alumbrando al barco, ¿podemos saber a qué distancia se encuentra del faro?

Mostrar retroalimentación.

## TEOREMA DE PITÁGORAS

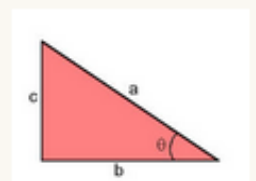
Como puedes observar, en ambos problemas se forma un triángulo rectángulo, donde nos falta por conocer uno de sus lados. Por tanto, para hallar ese dato que es el que nos hace falta, debemos establecer una relación entre ellos.

Esto se consigue con el TEOREMA DE PITÁGORAS, que dice que:

*En un triángulo rectángulo la hipotenusa al cuadrado es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.*

$$a^2 = b^2 + c^2$$

Recuerda que la hipotenusa de un triángulo es el lado más largo.



 Investiga

Existen numerosas demostraciones del teorema de Pitágoras a lo largo de la historia. Aquí te dejo una muy actual que permite comprobar que se cumple.



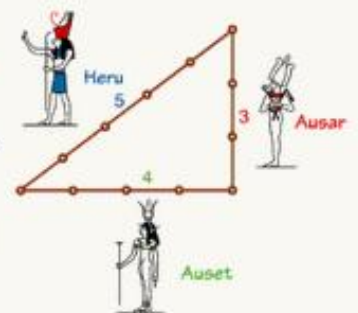
■ Busca otra demostración gráfica del teorema.

 Y continuando en Egipto...

El teorema de Pitágoras tiene ese nombre porque su descubrimiento recae sobre la Escuela Pitagórica. Sin embargo, anteriormente existen indicios de la resolución de problemas con los valores de ternas pitagóricas.

Una **TERNA PITAGÓRICA** es un conjunto de tres números enteros que cumplen el teorema de Pitágoras.

Se sabe que en el antiguo Egipto utilizaban un sistema de cuerdas con nudos divididos en 3, 4 y 5 partes (una terna pitagórica). La pirámide de Kefrén, del siglo XXVI a. C., fue la primera gran pirámide que se construyó basándose en el llamado triángulo sagrado egipcio, el de proporciones 3-4-5.



« Anterior

Siguiente »

Demostración del teorema de Pitágoras:

<https://www.youtube.com/watch?v=1er3CHAWwI>

Menú

« Anterior

Siguiente »

## Aplica lo aprendido

### LOS TRIÁNGULOS

[Construcción de triángulos](#)
[Igualdad de triángulos](#)
[Rectas y puntos notables](#)
[Teorema de Pitágoras](#)
[Aplica lo aprendido](#)
[Actividades de refuerzo](#)
[Actividades de ampliación](#)

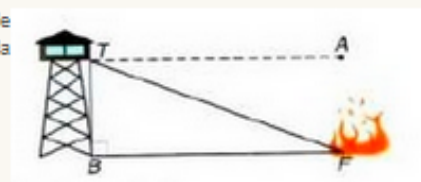

### Actividades

- Calcula la longitud de la hipotenusa de un triángulo rectángulo cuyos catetos miden 4 cm y 6 cm.
- Halla la longitud de un cateto de un triángulo rectángulo cuya hipotenusa mide 25 m y el otro cateto 15 m.
- Halla la diagonal de un cuadrado de lado 6 m.
- En un triángulo rectángulo isósceles, calcula la longitud de la hipotenusa si los catetos miden 6 dam.
- Un triángulo tiene de lados 17 cm, 11 cm y 20 cm. ¿Es un triángulo rectángulo?



### ¡Un incendio!

Desde la parte superior de una torre que mide 45,5 m de alto se observa un incendio a 2 km. ¿A qué distancia de la base de la torre es el incendio?


[Mostrar retroalimentación](#)


### Volando la cometa

Estamos volando una cometa con una cuerda de 15 m. Como es medio día, la cometa proyecta la sombra justo debajo de ella. La distancia que hay desde donde estamos hasta la sombra es de 12m. ¿A qué altura está la cometa?


[Mostrar retroalimentación](#)

« Anterior

Siguiente »



## Actividades de refuerzo

### LOS TRIÁNGULOS

Construcción de triángulos

Igualdad de triángulos

Rectas y puntos notables

Teorema de Pitágoras

Actividades de refuerzo

Actividades de ampliación



#### Utiliza tu cuaderno

- Construye un triángulo cuyos lados midan  $a = 45$  mm,  $b = 38$  mm y  $c = 33$  mm.
- Construye un triángulo cuyos lados midan:  $a = 4$  cm,  $b = 3$  cm y  $c = 2,5$  cm. Dibuja en él las tres medianas y señala el baricentro. Comprueba midiendo que el baricentro divide a las medianas en dos segmentos y uno es el doble del otro.
- Dibuja un triángulo obtusángulo y las tres alturas. Señala el ortocentro.
- Construye el triángulo de lados 3 cm, 4 cm y 4,5 cm y dibuja las mediatrices y la circunferencia circunscrita.
- Construye un triángulo cuyos lados midan 55 mm, 41 mm y 38 mm. Dibuja el incentro y la circunferencia inscrita.
- Dibuja un triángulo obtusángulo y las tres alturas. Señala el ortocentro.
- Dibuja un triángulo rectángulo con un ángulo agudo de  $30^\circ$ . Dibuja la circunferencia inscrita.



#### Test: Rectas notables

Señala la frase verdadera:

- Todas las medianas van desde un vértice al punto medio del lado opuesto.
- Todas las mediatrices van desde un vértice al punto medio del lado opuesto.
- Todas las mediatrices van desde un vértice perpendicularmente al lado opuesto.
- Todas las medianas son perpendiculares en el punto medio de cada lado.

Señala la frase verdadera:

- Las medianas dividen al triángulo en dos partes iguales.
- Las bisectrices van desde un vértice perpendicularmente al lado opuesto.
- Las alturas van desde un vértice perpendicularmente al lado opuesto.
- Las mediatrices dividen a los ángulos en dos ángulos iguales.

Señala la frase verdadera:

- Las mediatrices siempre pasan por los vértices.
- Las medianas todas pasan por los vértices.
- Las bisectrices pasan por los vértices algunas veces.
- Las alturas son perpendiculares en los puntos medios de los lados.

Señala la frase verdadera:

- Todas las alturas siempre pasan por los vértices.
- En un triángulo hay cuatro alturas.
- Una de las alturas de un triángulo rectángulo coincide con la hipotenusa.
- La hipotenusa de los triángulos rectángulos son el radio de la circunferencia circunscrita.

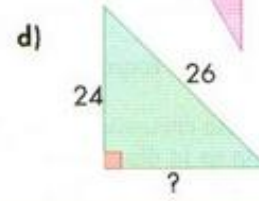
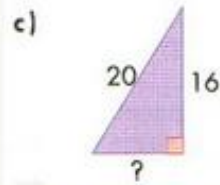
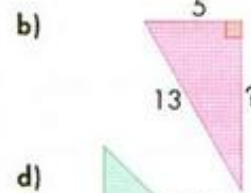
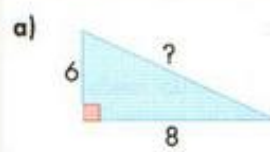
Señala la frase verdadera:

- El punto donde se encuentran las medianas se llama ortocentro.
- El punto donde se encuentran las alturas se llama baricentro.
- El punto donde se encuentran las mediatrices se llama circuncentro.
- El punto donde se encuentran las bisectrices se llama bisector.

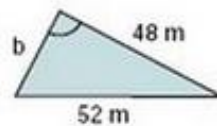
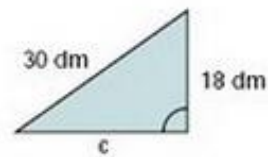
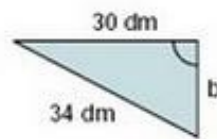
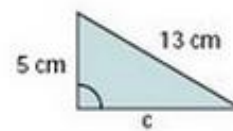
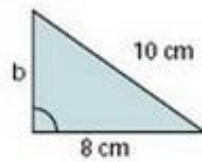
ENVIAR RESPUESTAS

¡Nos falta un lado del triángulo!

■ Calcula el lado que falta.



■ Calcula el lado que falta en sus correspondientes unidades:



« Anterior

Siguiente »

## Actividades de ampliación

## LOS TRIÁNGULOS

Construcción de triángulos

Igualdad de triángulos

Rectas y puntos notables

Teorema de Pitágoras

Actividades de refuerzo

Actividades de ampliación

Para saber más

¡Viajamos en bici!



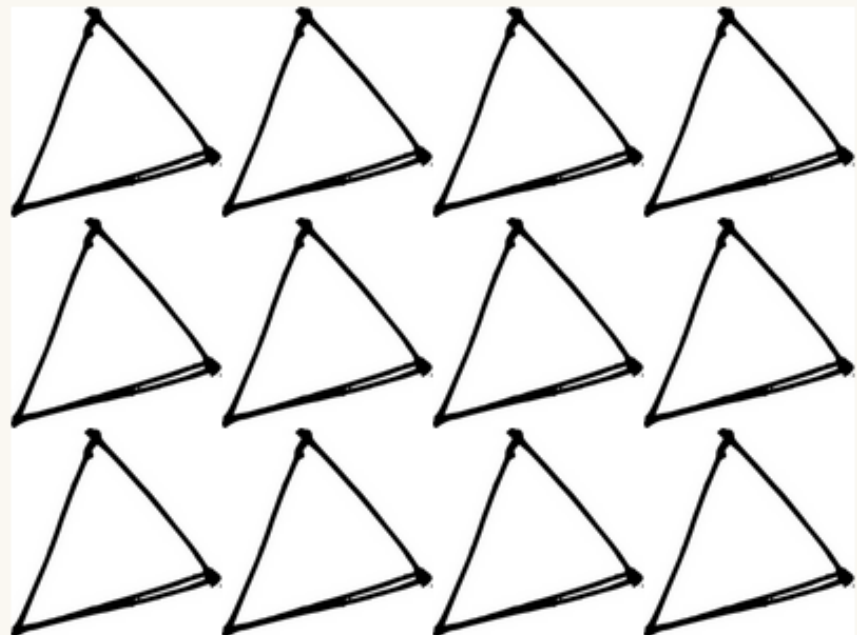
## Utiliza tu cuaderno

- Construye un triángulo del que conocemos el lado  $a = 4$  cm, el lado  $b = 3,4$  cm y la altura sobre el lado  $a$ , que representamos por  $h_a = 2,3$  cm.
- Una mediatriz de un triángulo es paralela a uno de los lados. ¿Cómo es el triángulo? Dibújalo. Dibuja la circunferencia circunscrita.
- Construye un triángulo rectángulo de forma que la altura sobre la hipotenusa coincida con la mediana.



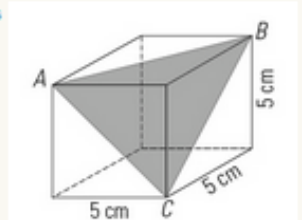
## ¡De par en par!

Empareja cada dibujo con su recta o punto notable.



## Figuras dentro de figuras...

Calcula la longitud de los lados del triángulo que se forma uniendo los tres vértices de un cubo.



Mostrar retroalimentación



## ¿Cuánto necesitamos?

Un poste de madera tiene 8 m de altura y se quiere sujetar con tres cables que van desde el extremo superior a un punto del suelo que dista de la base del poste 3 m. ¿Qué longitud de cable se necesita?

Mostrar retroalimentación

Menú « Anterior    Siguiente »

## Para saber más

**Los TRIÁNGULOS**

- Construcción de triángulos
- Igualdad de triángulos
- Rectas y puntos notables
- Teorema de Pitágoras
- Actividades de refuerzo
- Actividades de ampliación
- Para saber más
- ¡Viajamos en bici!

El ortocentro, el circuncentro y el baricentro de un triángulo están alineados y la línea recta que los une se denomina **RECTA DE EULER**, en honor al matemático que lo demostró, **Leonhard Euler**.

¡Compruébalo tú mismo!

« Anterior    Siguiente »

### Centros de un triángulo y Recta de Euler

- Ver Centros
- Ver Recta de Euler
- Ver Mediatrices y Circuncentro
- Ver Bisectrices e Incentro
- Ver Medianas y Baricentro
- Ver Alturas y Ortocentro
- Ver ángulos

Mueve los vértices del triángulo y observa la posición de sus cuatro puntos notables (Circuncentro, Incentro, Baricentro y Ortocentro):

- ¿Qué se puede decir de esa posición para cualquier triángulo obtusángulo? ¿y si el triángulo es acutángulo?
- ¿Dónde se sitúan los centros de un triángulo rectángulo?
- ¿Y si el triángulo es isósceles?
- ¿Cómo ha de ser el triángulo para que sus cuatro centros coincidan?
- Fíjate que tres de los cuatro centros siempre están alineados. ¿Cuáles? (Visualiza la Recta de Euler para comprobarlo)

¡Compruébalo tú!

[http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/tri5recta\\_euler.htm](http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/figuras/tri5recta_euler.htm)

Menú

« Anterior

## ¡Viajamos en bici!

## LOS TRIÁNGULOS

Construcción de triángulos

Igualdad de triángulos

Rectas y puntos notables

Teorema de Pitágoras

Actividades de refuerzo

Actividades de ampliación

Para saber más

¡Viajamos en bici!

Cuando vamos con la bici o en el coche con alguien, es posible encontrarnos con señales como la de la figura. Ésta nos indica que nos enfrentamos a una vía con una fuerte pendiente, por lo que debemos tener cuidado.



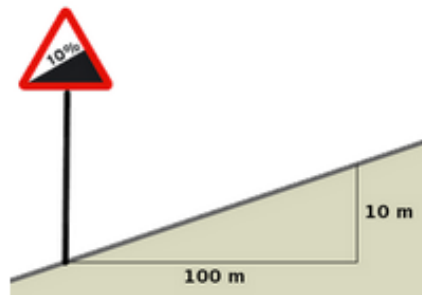

La pendiente de una calle o carretera nos indica la altura que sube (o salva) a medida que nos desplazamos en horizontal. Se trata por tanto de una relación entre las dos longitudes. De esta forma, una pendiente del 10% nos indica que en 100 m subimos 10 m o que en 10 m subimos 1 m.

$$\frac{10 \text{ m}}{100 \text{ m}} = 0,1$$

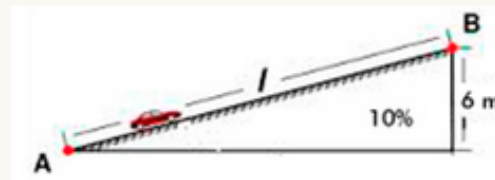
Lo mismo ocurre si subimos 1 m en 10 m.

Como esta relación la debemos expresar como porcentaje, la multiplicamos por 100.

$$0,1 \cdot 100 = 10\%$$



**Volvemos a tener... triángulos rectángulos**

Queremos saber la longitud de la calle, sabiendo que tiene una pendiente del 10 % y que salva una altura de 6m.



¿Cómo lo podríamos calcular?

« Anterior

## 1. Prueba escrita UD Elementos en el plano

### MATEMÁTICAS 1º ESO (Elementos en el plano)

Nombre: ..... Grupo:.....Nº.....

Evaluación:..... Fecha:.....

#### Ejercicio nº 1.

Indica a qué elemento corresponde cada definición o característica:

Sirve para indicar una posición.	Punto
Parte de la recta comprendida entre dos puntos.	
Sucesión infinita de puntos que no tienen principio ni fin.	
Necesitamos, al menos, tres puntos para generarlo.	
Tiene principio pero no tiene fin.	

#### Ejercicio nº 2.

a) Dibuja un punto A y una recta r.

Dibuja otra recta s que pase por el punto A y sea secante a r.

Dibuja una recta t que pase por el punto A y sea paralela a r.

b) ¿Cuántas rectas pueden pasar por el punto A?

c) ¿Cómo serán respecto a la recta r?

#### Ejercicio nº 3. Calcula:

a)  $46^\circ 35' 15'' + 20^\circ 15' 20'' =$

b)  $54^\circ 13' 46'' + 16^\circ 46' 31'' =$

c)  $13^\circ 47' 52'' - 10^\circ 36' 15'' =$

d)  $20^\circ 15' 32'' - 5^\circ 22' 45'' =$

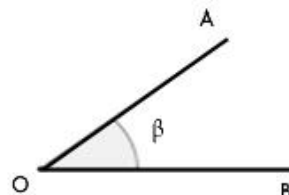
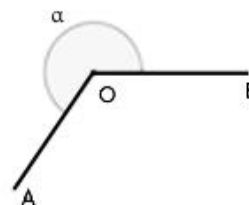
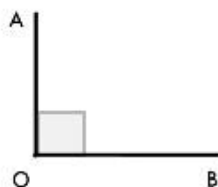
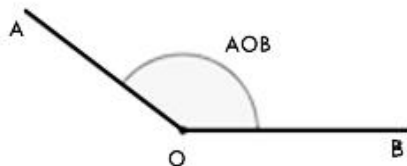
#### Ejercicio nº 4. Calcula:

a)  $23^\circ 14' 15'' \times 4 =$

b)  $18^\circ 23' 35'' : 3 =$

#### Ejercicio nº 5.

Indica qué tipo de ángulo son los siguientes según su abertura y di si son cóncavos o convexos:



Ejercicio nº 6.

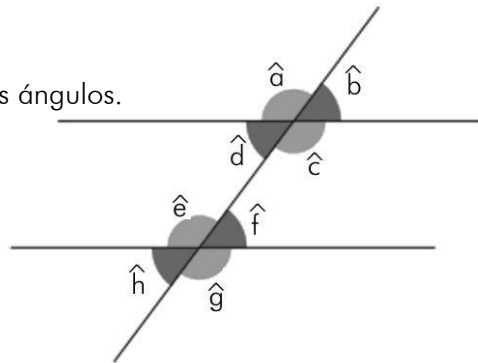
Dibuja un romboide con un ángulo agudo de  $80^\circ$ . ¿Cuánto mide el ángulo contiguo? ¿Cómo son estos dos ángulos?

Ejercicio nº 7.

El ángulo  $\hat{a} = 30^\circ$ , halla el valor del resto de los ángulos.

¿Qué ángulos son correspondientes?

¿Cuáles son conjugados?



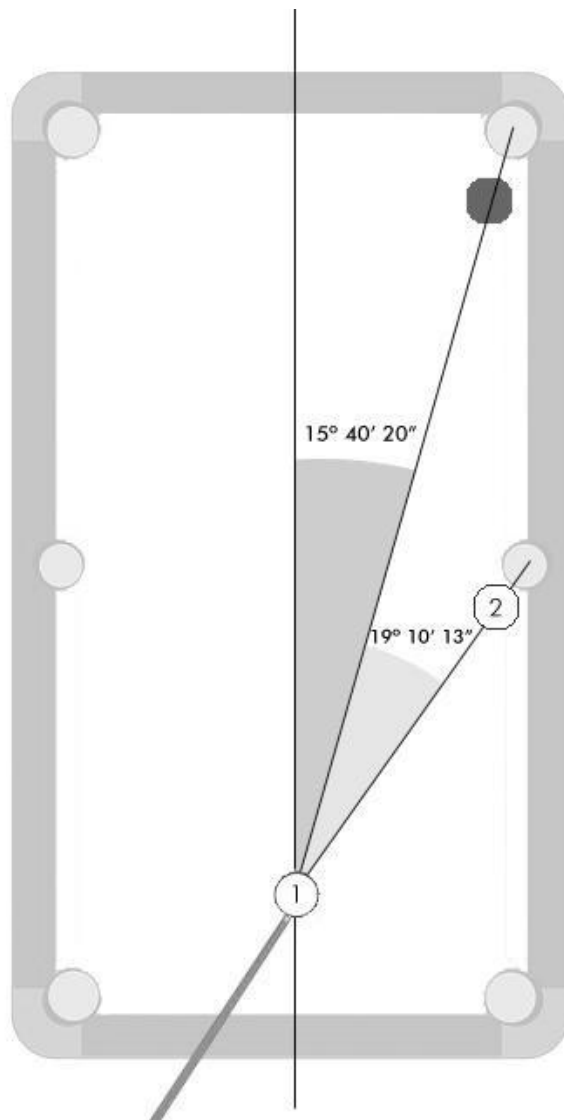
Ejercicio nº 8.

Dibuja un ángulo agudo cualquiera y dos rectas perpendiculares a los lados del ángulo. Prolóngalas hasta que se corten formando un ángulo. ¿Cómo son este nuevo ángulo y el agudo que tenías?

Ejercicio nº 9.

En una mesa de billar, las bolas se disponen tal como se muestra en la figura. Para acabar la partida, debemos entrar la bola 2 golpeándola con la bola 1, pues si entramos la bola negra perdemos la partida.

¿Con qué ángulo, con respecto a la mitad de la mesa, debemos golpear la bola 1?



## 2. Metodología UD. Polígonos, perímetros y áreas. Dinámica de grupos.

### Objetivos Generales del Juego

- OG1. Desarrollar una pedagogía activa, a través del descubrimiento.
- OG2. Aprender a trabajar en grupo, cooperar, ayudarse y establecer una serie de reglas no impuestas para el correcto funcionamiento del equipo.
- OG3. Desarrollar la capacidad de búsqueda de información y de síntesis.
- OG4. Fomentar el desarrollo de la expresión oral: la reflexión acerca del razonamiento seguido, el debate y su posterior puesta en común.
- OG5. Aumentar la motivación del alumno en su proceso de aprendizaje.

### Objetivos Específicos

- OE1. Adquisición de destrezas en el desarrollo del pensamiento matemático.
- OE2. Ayudar al alumno a desarrollar su mente para la resolución de problemas, matemáticos y no matemáticos.
- OE3. Mejorar la capacidad de pensamiento reflexivo y manifestar una actitud positiva ante la resolución de problemas.
- OE4. Mostrar confianza en la propia capacidad para enfrentarse a ellos con éxito.
- OE5. Incorporar hábitos y actitudes propios de la actividad matemática, aplicando los conceptos y elementos matemáticos aprendidos a situaciones reales, concretas y manipulativas.
- OE6. Identificar las formas geométricas, analizar sus propiedades y elementos característicos.

### Contenidos

- C1. Elementos básicos para la descripción de las figuras geométricas en el plano.
- C2. Clasificación de triángulos y cuadriláteros según varios criterios.
- C3. Polígonos regulares.
- C4. Circunferencia y círculo.
- C5. Construcción de polígonos regulares con los instrumentos de dibujo habituales: regla, escuadra, compás y transportador.
- C6. Medida y cálculo de longitudes y ángulos en la realidad y en figuras planas dibujadas.
- C7. Estimación y cálculo de perímetros de figuras. Estimación y cálculo de áreas mediante fórmulas, triangulación y cuadriculación.
- C8. Utilización diestra de los instrumentos de medida y dibujo habituales.

### Competencias

- CL. Competencia en Comunicación Lingüística.
- M. Competencia Matemática
- TICD. Tratamiento de la Información y Competencia Digital
- AA. Capacidad de Aprender a Aprender
- AIP. Autonomía e iniciativa personal

### Recursos materiales

- Regla, compás, escuadra, cartabón.
- Pizarra/ panel
- Juego Geomag
- Cartas de categorías



REGLAS DEL JUEGO

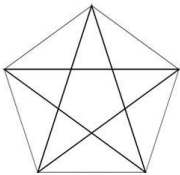
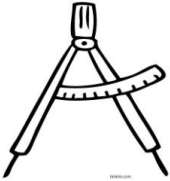

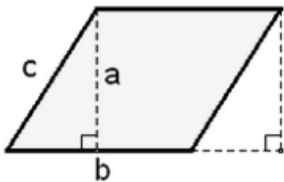
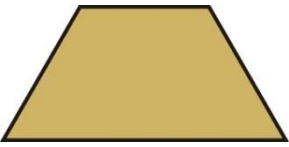

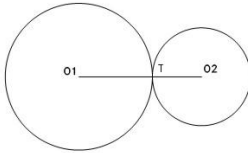
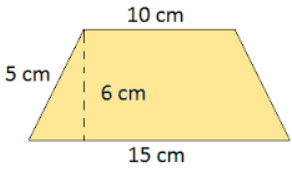
Se juega en grupos de 4-5 alumnos, siendo el grupo lo más heterogéneo posible.

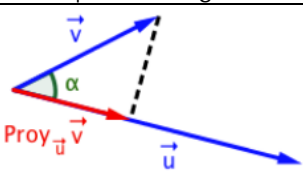
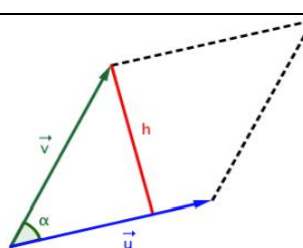
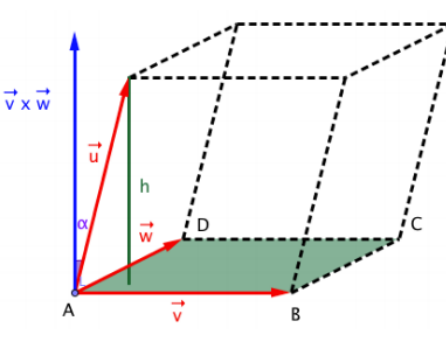
Similar al tradicional trivial, se establecen 4 categorías.

Un miembro de cada grupo cogerá al azar una carta que les propondrá la categoría de la pregunta/problema a resolver. Cada pregunta dispondrá de un tiempo que dependerá de la dificultad y sobre todo, de la categoría.

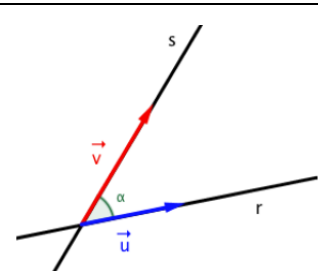
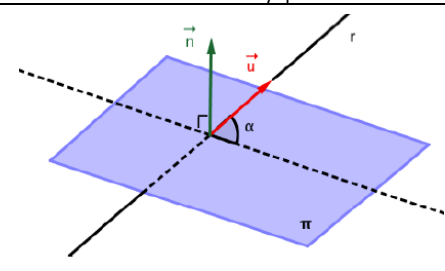
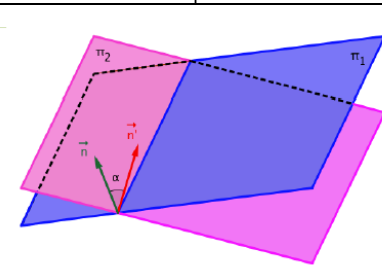
Se debate en grupo y pasado el tiempo establecido o antes si así se quiere, se da la respuesta elegida por el grupo. Por cada acierto se consigue un punto y cuando se falla o el tiempo pasa y no hay respuesta, se procede al rebote.

Gana el equipo que consiga más puntos.

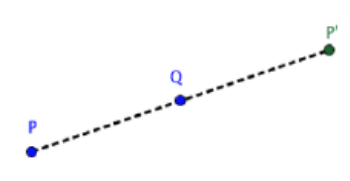
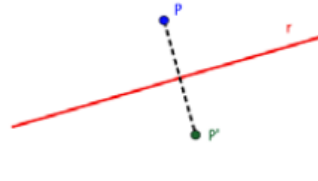
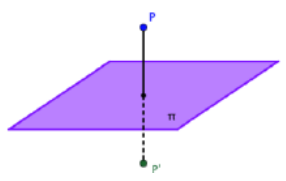
CLASIFICACIÓN DE POLÍGONOS	DIBUJO / CONSTRUCCIÓN	CIRCUNFERENCIA / CÍRCULO	ÁREAS Y PERÍMETROS
 <p>1 minuto</p>	 <p>2 minutos</p>	 <p>Varía</p>	 <p>4 minutos</p>
<p>Preguntan eminentemente teóricas. Definiciones o tipos de polígonos.</p>	<p>Se les pide dibujar diferentes figuras y polígonos en la pizarra con regla y compás. Otra opción es utilizar un sistema de imanes (Geomag) para que formen figuras.</p>	<p>Todo lo que tiene que ver con las mismas: posiciones relativas, partes de la circunferencia, figuras derivadas del círculo. Generalmente, deben dibujar algún caso o decir en qué caso estamos ante algún dibujo propuesto.</p>	<p>Se realizan problemas. Generalmente, sale uno o dos miembros del grupo a resolverlo en la pizarra. Si se atasca o consideran que no lo hacen bien, pueden salir a ayudarle sus compañeros.</p>
<p>¿Cuántos tipos de cuadriláteros hay? ¿Cuáles?</p>	<p>Dibuja un trapecio isósceles.</p>	<p>Dibuja dos circunferencias tangentes internas.</p>	<p>Calcula el área de un rectángulo de lados <math>a=4\text{cm}</math> y <math>b=6\text{cm}</math>.</p>
<p>¿Cuántos tipos de trapecios hay? ¿Cuáles?</p>	<p>Construye un cuadrado cualquiera.</p>	<p>Dibuja un segmento circular.</p>	<p>Calcula el perímetro de un hexágono de lado <math>6\text{cm}</math>.</p>
<p>¿Qué tipo de polígono es esta figura?</p> 	<p>Forma con Geomag un trapecio rectángulo</p> 	<p>¿Qué posición relativa tienen estas dos circunferencias?</p> 	<p>Calcula el área de:</p> 
<p>Cuadrilátero que tiene los lados paralelos y, los lados y los ángulos contiguos, desiguales.</p>	<p>Dibuja un triángulo de lado <math>a=4</math>, <math>b=5</math> y <math>c=6</math>.</p>	<p>Segmento que tiene por extremos dos puntos de la circunferencia y que pasa por el centro.</p>	<p>Calcula el perímetro de un cuadrado de lado <math>a=5\text{cm}</math>.</p>

	Expresión analítica	Interpretación geométrica	Se obtiene
<b>Producto escalar</b>	$\vec{u} \cdot \vec{v} =  \vec{u}  \cdot  \vec{v}  \cdot \cos \alpha$	 $\cos \alpha = \frac{\text{Proj}_{\vec{u}} \vec{v}}{ \vec{v} } \Rightarrow \text{Proj}_{\vec{u}} \vec{v} =  \vec{v}  \cdot \cos \alpha$	Número real.
<b>Producto vectorial</b>	$\vec{u} \times \vec{v} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ u_1 & u_2 & u_3 \\ v_1 & v_2 & v_3 \end{vmatrix}$		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vector ortogonal a los dados.</li> <li>- Su módulo es el área del paralelogramo definido por ellos.</li> </ul>
<b>Producto mixto</b>	$[\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}] = \vec{u} \cdot (\vec{v} \times \vec{w})$ $[\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}] = \begin{vmatrix} u_1 & u_2 & u_3 \\ v_1 & v_2 & v_3 \\ w_1 & w_2 & w_3 \end{vmatrix}$		<p>Número real.</p> <p>Volumen = <math> \overline{[AB, AC, AD]} </math></p>

**ÁNGULOS**

Entre rectas	Entre recta y plano	Entre planos
 $\cos \alpha = \frac{ \vec{u} \cdot \vec{v} }{ \vec{u}  \cdot  \vec{v} } \Rightarrow \alpha(r, s) = \arccos \frac{ \vec{u} \cdot \vec{v} }{ \vec{u}  \cdot  \vec{v} }$	 $\cos \alpha = \frac{ \vec{u} \cdot \vec{n} }{ \vec{u}  \cdot  \vec{n} } \Rightarrow \alpha(r, \pi) = 90^\circ - \arccos \frac{ \vec{u} \cdot \vec{n} }{ \vec{u}  \cdot  \vec{n} }$	 $\cos \alpha = \frac{ \vec{n} \cdot \vec{n}' }{ \vec{n}  \cdot  \vec{n}' }$

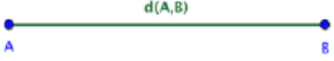
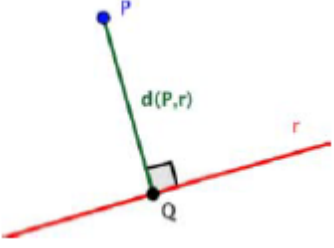
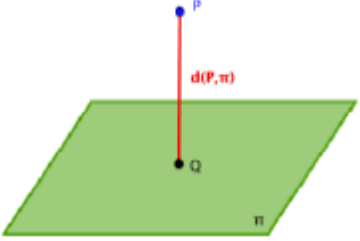
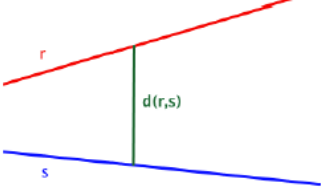
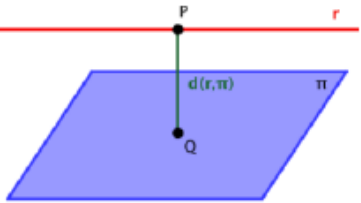
**SIMETRÍA**

Respecto a un punto	Respecto a una recta	Respecto a un plano
		
$\left( \frac{2 + p_1}{2}, \frac{-1 + p_2}{2}, \frac{4 + p_3}{2} \right)$	<p>1ª opción</p> $r : \begin{cases} \vec{v} \\ A(\lambda) \end{cases}$ $\pi : \begin{cases} \vec{n} \parallel \vec{v} \\ P \end{cases}$ <p>Sustituimos A en <math>\pi \rightarrow \lambda \rightarrow Q</math></p> <p>2ª opción</p> $r : A(\lambda)$ $\vec{AP} \cdot \vec{v} = 0 \rightarrow \lambda \rightarrow Q$	$r : (P, \vec{n})$ <p>Punto corte <math>r, \pi \rightarrow Q</math></p>

**POSICIONES RELATIVAS**

	Coincidentes	Paralelos/as	Secantes	Perpendiculares	Se cruzan
$r \text{ y } s$	$\vec{u} \times \vec{v} = \vec{0}$ y $\vec{u} \times \vec{AB} = \vec{0}$	$\vec{u} \times \vec{v} = \vec{0}$ y $\vec{u} \times \vec{AB} \neq \vec{0}$	$\vec{u} \times \vec{v} \neq \vec{0}$ y $[\vec{AB}, \vec{u}, \vec{v}] = 0$	$\vec{u} \cdot \vec{v} = \vec{0}$	$\vec{u} \times \vec{v} \neq \vec{0}$ y $[\vec{AB}, \vec{u}, \vec{v}] \neq 0$
$r \text{ y } \pi$	$\vec{u} \cdot \vec{n} = \vec{0}$ y $\vec{n} \times \vec{AP} = \vec{0}$	$\vec{u} \cdot \vec{n} = \vec{0}$ y $\vec{n} \times \vec{AP} \neq \vec{0}$	$\vec{u} \cdot \vec{n} \neq \vec{0}$	$\vec{u} \times \vec{n} = \vec{0}$	----
$\pi \text{ y } \pi'$	$\vec{n} \times \vec{n}' = \vec{0}$ y $\vec{n} \times \vec{PQ} = \vec{0}$	$\vec{n} \times \vec{n}' = \vec{0}$ y $\vec{n} \times \vec{PQ} \neq \vec{0}$	$\vec{n} \times \vec{n}' \neq \vec{0}$	$\vec{n} \cdot \vec{n}' = \vec{0}$	----

**DISTANCIAS**

A,B	$d(A,B) =  \vec{AB}  = \sqrt{(b_1 - a_1)^2 + (b_2 - a_2)^2 + (b_3 - a_3)^2}$	
P,r	$d(P,r) = \frac{ \vec{v} \times \vec{AP} }{ \vec{v} }$	
P, π	$d(P, \pi) = \frac{ Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D }{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$	
r,s	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralelas <math>d = d(P,r)</math></li> <li>- Coincidentes (<math>d=0</math>)</li> <li>- Se cortan (<math>d=0</math>)</li> <li>- Se cruzan :</li> </ul> $d(r,s) = \frac{ [\vec{AB}, \vec{u}, \vec{v}] }{ \vec{u} \times \vec{v} }$	
r, π	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\pi \in r</math> (<math>d=0</math>)</li> <li>- Se cortan (<math>d=0</math>)</li> <li>- Paralelos:</li> </ul> $d(r, \pi) = d(P, \pi)$ si $\begin{cases} r \parallel \pi \\ P \in r \end{cases}$	
π, π'	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coincidentes (<math>d=0</math>)</li> <li>- Se corta (<math>d=0</math>)</li> <li>- Paralelos:</li> </ul> $d(\pi, \pi') = d(P, \pi')$ si $\begin{cases} \pi \parallel \pi' \\ P \in \pi \end{cases}$	