

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

FACULTAD DE CIENCIAS



MÁSTER UNIVERSITARIO DE FORMACIÓN DEL  
PROFESORADO: MATEMÁTICAS

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

UNIDAD DIDÁCTICA: SEMEJANZA. TEOREMA DE  
THALES Y PITÁGORAS EN 2º DE E.S.O.

I.E.S. TAMUJAL



TUTOR DE PRÁCTICAS: TRINIDAD TEJADO CABALLERO

TUTOR: PEDRO JOSÉ ROSA GONZÁLEZ

TORIBIO GUTIÉRREZ GONZÁLEZ

NOVIEMBRE DEL 2022



EXTREMADURA

UNIVERSIDAD DE

# Índice

<b>1. Descripción del centro</b>	<b>2</b>
<b>2. Análisis de la intervención docente</b>	<b>3</b>
2.1. Identificación UD . . . . .	3
2.2. Justificación . . . . .	3
2.3. Características del grupo . . . . .	4
2.4. Objetivos, contenido y contribución a la adquisición de las competencias clave .	5
2.5. Conocimientos previos y contenidos transversales . . . . .	8
2.6. Medidas de individualización y atención a la diversidad . . . . .	10
2.7. Metodología y recursos utilizados . . . . .	11
2.8. Secuenciación y temporalización . . . . .	14
2.9. Actividades realizadas . . . . .	15
2.10. Evaluación . . . . .	25
2.11. Observaciones de la UD . . . . .	29
<b>3. Propuestas de mejora</b>	<b>31</b>
3.1. Metodología . . . . .	31
3.2. Secuenciación y temporalización . . . . .	36
3.3. Evaluación . . . . .	37
<b>4. Otras actividades desarrolladas</b>	<b>43</b>
4.1. Observación e intervención en los proyectos del centro . . . . .	43
4.2. Reuniones de CCP (Comisión de Coordinación Pedagógica) . . . . .	44
4.3. Charla de Orientación . . . . .	45
4.4. Actividades Semana Cultural . . . . .	45
<b>5. Autoevaluación</b>	<b>48</b>
<b>6. Anexos</b>	<b>51</b>
6.1. Materiales UD. Semejanza. Teorema de Thales y Pitágoras. . . . .	51
6.2. Materiales UD. Proporcionalidad y Porcentajes . . . . .	112
6.3. Otros Materiales . . . . .	119

# 1. Descripción del centro

El I.E.S. Tamujal es un centro de Educación Pública situado en la Localidad de Arroyo de San Serván, en la provincia de Badajoz. El nivel socioeconómico de la localidad es medio-bajo, encontrándose en la media de la provincia, siendo la actividad económica principal la agricultura y la ganadería; además, la conflictividad en la localidad es mínima, sí que es de destacar que el grado de machismo y prejuicios con respecto a la diversidad sexual es más alto que en otro tipo de entornos, tanto por parte de los alumnos como de las familias.

El nivel cultural de la localidad es medio-bajo, la mayoría de padres han cursado estudios primarios. En cuanto al nivel de implicación de los padres, también es medio-bajo.

La localidad cuenta con un solo Colegio público: “Nuestra Señora de la Soledad”, del que proceden todos los alumnos que ingresan en el I.E.S. Tamujal. La población en edad escolar y de Enseñanza Obligatoria desciende cada curso, y tiene un pequeño porcentaje de inmigración (rumana en su mayor parte); contando el centro con 264 alumnos. A lo largo de los años en los que lleva abierto el centro, aproximadamente el 15 % de los alumnos que empiezan la ESO continúan luego el Bachillerato, y un 10 % consiguen el título, realizando posteriormente la EBAU y los estudios Universitarios o ciclos formativos.

En cuanto al perfil de los estudiantes, aunque variado, se puede dividir en dos principalmente:

1. Jóvenes con poca motivación, con una baja capacidad de expresión oral y escrita, de lectura y vocabulario, manifestándose esto en un buen número de alumnos con problemas de aprendizaje.
2. Un número de alumnos, bastante relevante, cuyo expediente académico es bueno, y que muestran gran motivación e interés.

Por otro lado, es de destacar la matriculación de alumnos gitanos o rumanos procedentes de familias que trabajan como temporeros en la localidad y que se establecen en asentamientos cercanos al núcleo de población. Dichos alumnos se caracterizan por un elevadísimo absentismo escolar, dificultades en el idioma y problemas de adaptación.

En el centro hay un total de 34 profesores repartidos por los diferentes departamentos del centro. En el centro se imparte Educación Secundaria Obligatoria y Postobligatoria; además, se oferta un Ciclo Formativo de Grado Medio: “Cuidados Auxiliares de Enfermería”; en dicho ciclo, sí que podemos destacar la presencia de alumnos matriculados que no pertenecen a la localidad. Por otro lado, el centro cuenta con los programas PMAR y PRAGE.

Los proyectos del centro son los siguientes: **Radio Tamujal**, **REDescubre Arroyo**, **Ut pictura poesis**, **ACDC: aprende, comparte, disfruta y cocina**, **Explosión de juegos en la biblioteca** y **BiblioApp**.

El centro cuenta en todas sus aulas con una pizarra electrónica junto con el proyector, además de un ordenador personal para cada alumno. Podemos destacar, debido al proyecto *Radio Tamujal*, la sala con todo el equipamiento para llevar a cabo un programa de radio en directo, que cuenta con un ordenador con el software necesario instalado, así como grabadoras portátiles para poder desarrollar el proyecto fuera de esta aula, y micrófonos, para realizarlo en la propia sala.

## 2. Análisis de la intervención docente

En este trabajo me centraré en una de las dos Unidades Didácticas que se desarrollaron e impartieron a lo largo del periodo de prácticas, en concreto, la impartida con el grupo de 2º ESO. Además de estas dos Unidades Didácticas, se realizaron más actividades, tanto de docencia directa: sesiones impartidas con otros grupos, o actividades de otro tipo: como reuniones de tutores y de departamento, juntas de evaluación, o participación y observación de actividades del día del centro. Toda la información referente a este periodo de prácticas se recoge en el Sites que se completó a lo largo de las mismas y que animo a consultar: [Sites de Prácticas](#)

A continuación se analizará la parte correspondiente a la Unidad Didáctica anteriormente mencionada, antes de comenzar con este análisis un dato muy relevante a tener en cuenta es que esta Unidad Didáctica se planteó para ser impartida con otro grupo de 2º ESO del centro, con el cual se realizó un periodo de observación más amplio; por tanto, la UD se adaptó teniendo un par de días de observación con este grupo que no me conocía previamente. Esto influye en algo que note al principio, la poca participación del grupo en las sesiones; y que se acrecentó por las propias características del grupo de alumnos.

### 2.1. Identificación UD

La presente Unidad Didáctica (UD en lo que sigue) se corresponde con el tercer nivel de concreción curricular dentro del marco normativo fijado por la *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE)*.

La Unidad se ha llevado a cabo con base en el *Decreto 98/2016, de 5 de julio, que establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato para la Comunidad Autónoma de Extremadura*, que adapta a las necesidades propias de la Comunidad de Extremadura el currículo básico establecido en el *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre*.

- *Título de la Unidad Didáctica: “Semejanza. Teorema de Thales y Pitágoras”*
- *Nivel educativo: 2º ESO*
- *Bloque: Geometría.*
- *Trimestre: Tercer trimestre.*
- *Sesiones: 8 sesiones de 55 minutos.*

### 2.2. Justificación

En esta, la primera UD del bloque de Geometría en el curso de 2º ESO, los alumnos trabajan la semejanza y teoremas de gran importancia que relacionan las medidas de una figura de tanta relevancia como son los triángulos. Con el estudio de la semejanza los alumnos toman conciencia de la relación que existe entre diferentes objetos que se encuentran en la vida real; en lo que respecta a esto, podemos destacar una razón de semejanza especial como es la escala que es relevante para la interpretación de mapas y de planos, teniendo esto gran relación con otros campos como serían la geografía, topología, la arquitectura, etc.

A nivel histórico hay que destacar que la geometría es una de las ramas más antiguas de las matemáticas; siendo de especial relevancia para la medición de figuras y objetos en las civilizaciones china, egipcia y griega, y ayudando al desarrollo de las mismas. Precisamente los

dos teoremas de especial relevancia que se ven en esta UD se remontan a la época de los griegos, manteniendo su relevancia hasta nuestros días. Otro ejemplo de esta importancia histórica es el caso de la tablilla de barro “*Plimpton 322*”, que se remonta al año 1800 a.C. perteneciente a la civilización babilonia, en esta tablilla se encuentran talladas ternas pitagóricas, valores enteros que satisfacen la ecuación  $a^2 = b^2 + c^2$ .

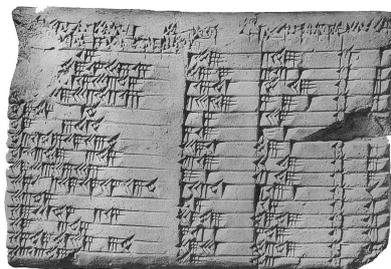


Figura 1: Tablilla babilonia “*Plimpton 322*”

Por tanto, los conocimientos que se trabajan en esta UD ayudan a que los alumnos aprendan a interpretar las relaciones no solo ente objetos y figuras, sino también entre medidas y distancias.

### 2.3. Características del grupo

NOTA: En esta y en las siguientes secciones, al referirse a un alumno concreto del grupo, se utilizará la notación “*Alumno n<sup>o</sup>*”, para que coincida con el número identificativo del alumno en la tabla que se adjunta, en la que se indica la nota en la asignatura de Matemáticas y el número total de suspensos por trimestre. De este modo se puede relacionar esta información con otra que se pueda dar del alumno en cuestión.

El grupo de 2º ESO B, está formado por 20 alumnos; 2 de ellos han repetido en el colegio (Alumnos 15 y 17), y un tercero está repitiendo el curso de 2º ESO (Alumno 5). Dentro del grupo existe un alumno que tiene Ajuste Curricular Significativo (Alumno 17), que tiene un nivel real de 4º/5º de primaria. Además, el alumno tiene “Coeficiente intelectual límite” y cuenta con apoyo de “Pedagogía Terapéutica” (PT) y “Audición y Lenguaje” (AL).

También hay un alumno con adaptación curricular no significativa (Alumno 6). Este alumno tiene sintomatología de dislexia, a la espera de que se le haga la evaluación, y TDAH; cuenta con apoyo con AL.

Por último, hay un tercer alumno que tiene dificultades (Alumno 13), en concreto, dificultades de aprendizaje del área lingüística, también cuenta con apoyo con AL.

En lo que respecta a los refuerzos. Hay tres alumnos con refuerzo de Matemáticas: Alumnos 1, 2 y 13. Y tres con refuerzo de Lengua Castellana y Literatura: Alumnos 5, 6 y 17. Además, en el grupo hay 4 alumnos (Alumnos 5, 6, 12 y 17) con un cuaderno de seguimiento por su comportamiento, de modo que, al finalizar cada sesión, el profesor le ha de firmar si lo cree conveniente.

Este grupo se divide en dos subgrupos claramente diferenciados en lo que respecta al rendimiento: hay un grupo con un rendimiento medio-bajo, que suelen obtener calificaciones bajas en las distintas materias, y otro grupo con un rendimiento medio alto, en el que tenemos 5 alumnas con notas bastante altas y una que destaca especialmente del resto. También está el alumno que tiene Ajuste Curricular, con las dificultades asociadas que conlleva; sin embargo, el alumno no suele estar excesivamente perdido durante las clases, aunque sí que muestra poca capacidad de trabajo. Por la capacidad de trabajo también podemos dividir a los alumnos en

dos subgrupos, aunque no coinciden con los anteriores; es decir, en el grupo de alumnos que podemos calificar con un rendimiento medio-bajo, hay alumnos con buena capacidad de trabajo y al contrario. El grupo con rendimiento medio-alto cuenta con un número ligeramente inferior de alumnos que el grupo con rendimiento medio-bajo.

En lo que respecta al comportamiento, es un grupo muy bueno, no suelen provocar ningún tipo de conflicto, y destaca que son de los pocos grupos de estas edades del centro que esperan el tiempo de cambio de clases sentados y en silencio a que venga el siguiente profesor, algo que extraña a algunos profesores por ser inusual de esta edad. Esto nos lleva a una de las características que define al grupo, es un grupo de alumnos muy tímidos, lo cuál hace que no sean excesivamente participativos durante las sesiones, salvo que les interpeles de forma directa. Podemos destacar a tres alumnos que se salen de esta característica del grupo, que por lo general interactúan entre ellos interfiriendo en el desarrollo de las clases, pero no es nada preocupante, además, dos de estos alumnos son de los que suelen participar durante las sesiones, uno de ellos es el alumno con Ajuste Curricular; estos tres alumnos estarían en el subgrupo de alumnos con rendimiento medio-bajo y con poca capacidad de trabajo. Destaca una alumna en cuanto a timidez por encima de todas, que pertenece al grupo de alumnas con buenas notas.

En la tabla del [Anexo 6.1.15](#) están recogidas las notas correspondientes a la materia de Matemáticas en la primera y segunda evaluación. Se ha destacado en rojo los suspensos, y en verde las notas por encima de un 8. El alumno con Ajuste Curricular se identifica con “AJ” junto al valor numérico que supone su nota. Además, se han añadido el número de suspensos totales de cada alumno por evaluación, que también puede ser información relevante.

## **2.4. Objetivos, contenido y contribución a la adquisición de las competencias clave**

### **2.4.1. Objetivos didácticos**

Los objetivos que deben haber adquirido los alumnos una vez terminada la Unidad Didáctica son los siguientes:

- O.1 Conocer el concepto de semejanza de figuras.
- O.2 Identificar figuras semejantes.
- O.3 Calcular y aplicar la razón de semejanza entre figuras.
- O.4 Conocer y aplicar los criterios de semejanza para triángulos.
- O.5 Conocer y aplicar el Teorema de Thales.
- O.6 Identificar triángulos en posición de Thales.
- O.7 Identificar y aplicar razones de longitudes, áreas y volúmenes.
- O.8 Conocer y aplicar el concepto de escala, como un caso particular de razón de semejanza
- O.9 Conocer y aplicar los tres teoremas para triángulos rectángulos: Teorema del cateto, de la altura y de Pitágoras.
- O.10 Aplicar los conceptos de semejanza y los teoremas de Thales y Pitágoras en la resolución de problemas.

Estos objetivos se elaboran en relación con los contenidos teóricos que se incluyeron a la hora de planificar las sesiones, sin embargo, por falta de tiempo no se pudieron impartir los contenidos relacionados con los objetivos O.7 y O.9, de este último, los teoremas del cateto y de la altura, aunque si el de Pitágoras. Esto es algo que se comenta en las [Propuestas de Mejora](#), cuando se comenten las mejoras en la Secuenciación y temporalización.

### 2.4.2. Contenidos

Los contenidos que se trabajan en esta Unidad didáctica, recogidos en el *Decreto 98/2016*, son los siguientes:

- ***Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.***

1. Planificación del proceso de resolución de problemas.
2. Estrategias y procedimientos puestos en práctica: uso del lenguaje apropiado: gráfico, numérico, algebraico, etc., reformulación del problema, resolver subproblemas, recuento exhaustivo, empezar por casos particulares sencillos, buscar regularidades y leyes, etc.
3. Reflexión sobre los resultados: revisión de las operaciones utilizadas, asignación de unidades a los resultados, comprobación e interpretación de las soluciones en el contexto de la situación, búsqueda de otras formas de resolución, etc.
4. Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.
5. Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
6. Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje.

- ***Bloque 3. Geometría.***

1. Triángulos rectángulos. El teorema de Pitágoras. Justificación geométrica y aplicaciones.
2. Semejanza: figuras semejantes. El teorema de Thales. Triángulos en posición de Thales. Criterios de semejanza. Razón de semejanza y escala. Razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.
3. Uso de herramientas informáticas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas

Aquí me gustaría hacer un breve comentario sobre los contenidos del Bloque 1; que al ser genéricos por trabajarse a lo largo de los diferentes bloques que se incluyen en el Decreto, es conveniente, una vez desarrollada la UD, comentar como se han trabajado los mismos:

1. Se ha trabajado la resolución de problemas a lo largo de la Unidad, de forma tanto individual como grupal, entendiéndose como la interpretación correcta de un enunciado para aplicar los conocimientos y herramientas matemáticas adquiridas a lo largo de la UD en su resolución.
2. Para este tema, este punto es de especial importancia, ya que la representación gráfica es de suma importancia en la UD. Sin embargo, sí que me hubiese gustado desarrollar este punto haciendo uso de medios tecnológicos, y en concreto del software “*Geogebra*” por parte de los alumnos; esto es algo que se planteó a la hora de planificar la UD, pero no pudo llevarse a cabo finalmente. Esto se analizará en las [Propuestas de Mejora](#), en concreto en la parte de Actividades.

3. Este punto, tras lo observado durante las sesiones, lo veo de especial importancia, ya que a los alumnos les ha costado bastante identificar la veracidad de sus propios resultados, apoyándose mucho en mí como profesor para hacerlo. Por esta razón siempre he intentado que, ante estas preguntas, piensen en si el resultado es el que cabría esperar. Aunque he de reconocer que no sé si ha tenido el efecto deseado, ya que han dudado también al tenerlo bien.
4. A la hora de resolver los problemas, los alumnos deberán modelizar la situación descrita en el problema mediante una construcción geométrica, generalmente un triángulo, que le permita aplicar las características que conocen de la misma para resolver el problema.
5. Este punto está estrechamente relacionado con el tercero, y creo que, aunque he intentado que mediante esta reflexión sobre los resultados tengan confianza en lo que realizan, no creo haberlo conseguido del todo, ya que, en la prueba final también me hicieron varios la pregunta: “¿Está bien?”.
6. En lo que respecta a este punto, he sentido cierta impotencia, ya que, había preparado y planificado una UD en la que le daba un peso especial (que quedaba reflejado en la evaluación) a los medios tecnológicos, en concreto al software “Geogebra”, pero que no lo he podido llevar a cabo debido, principalmente, a la falta de tiempo para desarrollar la UD. Limitándose el uso de estos medios a la comunicación con los alumnos, no sacándole todo el partido (que sigo pensando que tienen estos medios) para el caso concreto de esta UD.

### 2.4.3. Competencias clave

De las 7 competencias clave recogidas en el *Real Decreto* 1105/2014, de 26 de diciembre, en la presente Unidad Didáctica se trabajarán las 6 siguientes:

Competencia clave	Código
Competencia en comunicación lingüística	<b>CCL</b>
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	<b>CMCT</b>
Competencia digital	<b>CD</b>
Aprender a aprender	<b>AA</b>
Competencias sociales y cívicas	<b>CSC</b>
Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor	<b>SIEE</b>

Las cuales se trabajarán de la siguiente forma:

1. **Competencia en comunicación lingüística (CCL)**
  - Los alumnos tendrán que explicar a sus compañeros lo que han realizado en los ejercicios cuando salgan a corregirlos a la pizarra.
2. **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)**
  - A la hora de la resolución de problemas, tendrán que identificar los datos relevantes en el enunciado de los mismos, y hacer la correcta interpretación matemática para poder resolver el problema.
  - Los alumnos tendrán que emplear el razonamiento matemático para resolver los ejercicios y problemas que se les plantean.

### 3. Competencia digital (CD)

- Empleo de la calculadora científica para la resolución de algunos de los ejercicios y problemas planteados.
- Hacer uso de diferentes webs para la realización de los ejercicios que implican la búsqueda de ejemplos que relacionen el tema con la vida real.
- Empleo de dispositivos móviles y ordenador para el envío de las actividades individuales que han de realizar.
- Uso de los sistemas de comunicación (correo electrónico) para el envío de estas actividades.
- Uso de la plataforma Google Sites, para acceder a los materiales que se les facilitan a los alumnos.
- Hacer uso de softwares de representación gráfica (“*Geogebra*”), para la interpretación de los contenidos trabajados.

Los dos siguientes puntos se iban a trabajar bastante según la planificación inicial que se hizo de la UD, sin embargo, por los problemas que se encontraron a la hora de llevarla a cabo, no se desarrollaron, o no lo hicieron todos los alumnos.

- Hacer uso de softwares de representación gráfica (“*Geogebra*”), para la interpretación de los contenidos trabajados.
- Hacer uso de recursos webs (“*Khan Academy*”) con ejercicios en línea para trabajar los contenidos. Este sí que lo trabajaron los pocos alumnos que realizaron los ejercicios de forma voluntaria para subir nota.

### 4. Aprender a aprender (AA)

- Los alumnos deberán identificar en la vida real un problema en el que aplicar lo trabajado, y elegir las herramientas a emplear para la resolución del mismo.
- Los alumnos han de planificar su tiempo para realizar las actividades que se les manden y estudiar los conceptos trabajados.

### 5. Competencias sociales y cívicas (CSC)

- Trabajar en equipo para conseguir terminar con éxito la actividad en grupo. Poniendo en común ideas y llegando a un consenso sobre la mejor opción.

### 6. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE)

- Los alumnos deberán proponer un problema de interés para elaborar la actividad en grupo.
- Durante la resolución de los ejercicios y problemas, deberán elegir una estrategia que les ayude en la resolución de los mismos.

## 2.5. Conocimientos previos y contenidos transversales

### 2.5.1. Conocimientos previos

Los conocimientos previos que los alumnos han de tener antes del inicio de la UD son los correspondientes a los contenidos del bloque de Geometría para 1º de ESO, así como algunos contenidos de otros bloques del propio curso de 2º ESO; principalmente para tener el dominio

sobre herramientas necesarias para realizar los cálculos. No se incluyen conocimientos previos del bloque de Geometría del curso de 2º ESO, ya que esta es la primera UD correspondiente a este bloque en este curso.

Me gustaría destacar que el profesor me mencionó que no todos los alumnos habían trabajado los mismos conocimientos de este bloque el curso pasado, al venir de grupos diferentes y no ir sincronizados ambos grupos; además, en los últimos años en el centro, se han dejado los temas correspondientes a este bloque para el final, trabajándose en algunas ocasiones de una forma menos detallada de lo necesario por la falta de tiempo.

Dicho esto, los contenidos previos sacados del *Decreto 98/2016*, correspondientes al bloque de Geometría para 1º ESO son los siguientes:

- C.1 Elementos básicos de la geometría en el plano. Relaciones y propiedades de figuras en el plano: Paralelismo y perpendicularidad.
- C.2 Ángulos y sus relaciones. El sistema sexagesimal. Ángulos en la circunferencia.
- C.3 Construcciones geométricas sencillas: mediatriz, bisectriz. Propiedades.
- C.4 Figuras planas elementales: triángulo, cuadrado, figuras poligonales.
- C.5 Clasificación de triángulos y cuadriláteros. Propiedades y relaciones.
- C.6 Medida y cálculo de ángulos de figuras planas.
- C.7 Cálculo de áreas y perímetros de figuras planas. Cálculo de áreas por descomposición en figuras simples.
- C.8 Circunferencia, círculo, arcos y sectores circulares.
- C.9 Poliedros y cuerpos de revolución. Elementos característicos, clasificación.
- C.10 Uso de herramientas informáticas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.

Como material de trabajo para estos conocimientos previos, se prepara un pequeño documento con apuntes de repaso en  $\text{\LaTeX}$ , en este documento se incluyen algunos de estos contenidos del bloque de Geometría, así como los contenidos de otros bloques que se han trabajado ya (o se supone que se han debido trabajar ya) en el propio curso de 2º ESO. Este documento se sube al Google Sites que se prepara especialmente para la UD (se hablará de este Sites en el apartado Metodología). Los contenidos previos que se incluyen en este documento son los siguientes:

- Potencias de números
- Raíces cuadradas
- Puntos, rectas y segmentos.
- Ángulos. Tipos.
- Triángulos. Tipos.

Este documento se incluyen en el [Anexo 6.1.1](#); además, también se extrae una hoja de ejercicios de la web “*Apuntes Marea Verde*”, para que los alumnos repasen estos conocimientos de forma voluntaria [3].

Por otro lado, para conocer el nivel real que tienen estos alumnos de adquisición de estos conocimientos previos, y dado que es la primera UD que voy a trabajar con el grupo y que no

he estado con ellos todo el tiempo previo que sería necesario antes de comenzar esta, se decide hacer un pequeño cuestionario a los alumnos que no contará para nota, pero que me permitirá ver de donde parten. Dicho cuestionario se prepara con Formularios de Google, se encuentra en el [Anexo 6.1.6](#).

### 2.5.2. Contenidos transversales

Durante esta UD no se han trabajado contenidos transversales, en parte por la falta de sesiones para desarrollarla, no he dispuesto de un día para intentar trabajar estos contenidos; aunque si es verdad que podría haberlos incluido a lo largo de las sesiones, sin embargo, supongo que debido a mi falta de experiencia, no he tenido en cuenta esto.

En las [Propuestas de Mejora](#) se detalla como se trabajan los contenidos transversales con una actividad que se propone.

## 2.6. Medidas de individualización y atención a la diversidad

La individualización con este grupo se ha llevado a cabo principalmente mediante la atención personal durante los ejercicios que realizaban los alumnos en las sesiones, de modo que se podían resolver dudas de los propios ejercicios o de los contenidos teóricos previamente explicados, ya que no todos seguían el mismo ritmo. He intentado hacer esto en la medida que me ha sido posible, aunque he de reconocer que no siempre lo he conseguido por la dificultad para atender a la cantidad de alumnos del grupo, algo que se acentúa debido a mi falta de experiencia. Esto es algo que se ve en la respuesta de un alumno a una de las preguntas del cuestionario final de evaluación de mi labor docente; aunque si es verdad que solo es un alumno el que destaca este hecho. Este cuestionario se analizará en la sección de [Evaluación](#).

Por otro lado, mi idea principal para ejecutar este proceso de individualización y de atención a la diversidad se basaba en ejercicios de la plataforma “*Khan Academy*”, los cuales se incluyeron como un porcentaje de la evaluación a la hora de la planificación inicial; esto finalmente no se pudo realizar tal y como yo pretendía, pero me gustaría llevarlo a cabo en cuanto vuelva a tener la oportunidad. La manera de emplear estas actividades era la siguiente:

Con el Test Inicial que realizarán el primer día se pretende detectar dificultades, y a aquellos alumnos que puedan tener un nivel por encima de la media. De este modo, se incluyen en la unidad una serie de cuestionarios de la plataforma Khan Academy como actividades de ampliación y de refuerzo; que serán las variantes de la actividad de esta plataforma que todos los alumnos del grupo tendrán que realizar. Así, aquellos alumnos que no respondan de forma correcta a las preguntas del cuestionario dedicadas a los conceptos previos de la Unidad, realizarán una parte extra de cuestiones de la plataforma relacionadas con estos conceptos previos. Y aquellos que contesten bien a la última pregunta, y a tres de las cuatro preguntas que están dedicadas a los conceptos que se trabajarán en la Unidad (siempre que no hayan respondido de forma errónea las preguntas sobre los conceptos previos) realizarán también unas preguntas extras en la plataforma. Con este planteamiento, si los alumnos tienen ya claro el tema les puede ayudar a no perder la motivación.

Por otro lado, como en el grupo hay un alumno que tiene Ajuste Curricular, se han preparado dos fichas de ejercicios específicas para él, las cuales se encuentran en los anexos [Anexo 6.1.10](#) y [Anexo 6.1.11](#)

La primera de ellas, pensada para que el alumno pueda realizar las actividades individuales que se le mandan al resto de alumnos, para ello se redactan los ejercicios de una forma más sencilla y esquemática, guiándolo por los pasos que tiene que dar para completar la actividad. Además, para el trabajo en el aula, sobre todo cuando llegue el momento de trabajar el Teorema de Thales y el de Pitágoras, para los que el alumno puede tener más dificultades, tenemos la

segunda de las hojas de ejercicios, en los que se trabajan la semejanza, sin llegar a entrar en estos dos teoremas; de forma que el alumno pueda interiorizar esta parte que se les expondrá a todos los alumnos del grupo. Como en el caso anterior, en estos ejercicios se hace una redacción más sencilla y se guía al alumno por los pasos que ha de seguir. Para la elaboración de estos últimos ejercicios se toman las referencias de un recurso web[11]

## 2.7. Metodología y recursos utilizados

Para comenzar este apartado animo a consultar el Google Sites que se elaboró durante el proceso de preparación y de planificación de la UD, en el que se incluyen diferentes recursos: apuntes elaborados, ejercicios, vídeos y construcciones con “*Geogebra*”. A este Google Sites se le dio acceso a los alumnos el primer día mediante el enlace vía correo electrónico<sup>1</sup>, y se proyecta durante el transcurso de las sesiones en la pizarra digital, para apoyarme en las construcciones con “*Geogebra*” que se incluyen. El Sites se encuentra en el siguiente enlace: [Sites UD](#)

### 2.7.1. Metodología

Para la UD he seguido una metodología clásica expositiva, dando especial relevancia a las nuevas tecnologías, en concreto a la pizarra digital junto con el software “*Geogebra*”, con el que mostraba diferentes construcciones realizadas por mí a los alumnos de modo que viesen de forma visual y dinámica los conceptos trabajados. A la hora de planificar la UD, por el tema tratado, contenidos de Geometría, pensé que era una muy buena opción emplear “*Geogebra*” lo máximo posible para ayudar a visualizar, y, tras impartir la UD, creo que ha tenido el efecto que yo deseaba; sin embargo, sí que destacaría como negativo que me he limitado a usar yo las construcciones, y no he podido, por falta de tiempo y planificación, hacer que los alumnos empleen el software de modo que interioricen aún más los conceptos, en definitiva, sacarle el máximo partido a la metodología que se pretendía usar.

Por otro lado, se fomenta la participación de los alumnos en las sesiones, de dos formas principalmente:

1. Mediante la corrección de los ejercicios planteados en la pizarra tradicional.
2. A la hora de repasar lo trabajado en la sesión anterior, se intenta que sean los alumnos los que lleguen a una definición con sus propias palabras, de modo que la puedan entender e interiorizar.

En lo que respecta al trabajo de las actividades y problemas, se trabajan a lo largo de las sesiones, la mayoría de las veces de forma individual, creo que hubiese sido conveniente trabajar en grupo estas actividades en más ocasiones, fomentando la interacción y ayuda entre los alumnos. Mientras los alumnos las realizaban atendía las dudas que me planteaba, algo que también me servía a mí para saber qué fallos podría haber tenido a la hora de transmitirles los conocimientos. En ocasiones se mandaban algunos de estos ejercicios como tarea para casa, principalmente cuando no había tiempo de terminarlos durante la sesión.

Como se ha dicho, tanto los contenidos teóricos ([Anexo 6.1.2](#) y [Anexo 6.1.3](#)), incluidas las construcciones de “*Geogebra*” ([Anexo 6.1.4](#)), así como los ejercicios ([Anexo 6.1.8](#)), se encontraban en el Google Sites que se proyecta al comenzar cada sesión en la pizarra digital.

Las actividades se tomaban de fichas que previamente había preparado, o del libro de texto[12], aunque esto se hacía en las menos ocasiones.

---

<sup>1</sup>como ya se ha comentado antes, el principal medio de comunicación con los alumnos es el correo electrónico, me hubiese gustado hacer uso de Classroom, algo que comentaré en las [Popuestas de Mejora](#)

Para comenzar la UD, en la primera sesión, tras una breve introducción al bloque de Geometría y al tema, y repasar los conocimientos previos que han de tener, se realiza el *Test Inicial* que se ha creado con Cuestionarios de Google ([Anexo 6.1.6](#)). Con este test, que no será una actividad evaluable, se quiere tener una mejor perspectiva de los conocimientos que tiene cada alumno, con la idea de adaptar la UD a la realidad del grupo, de modo que me permita identificar a aquellos alumnos que necesitan actividades de refuerzo y aquellos que pueden necesitar actividades de ampliación.

Por otro lado, además de los diferentes ejercicios que se realizan durante las sesiones, los alumnos realizarán una serie de actividades individuales y una en grupo, la cual será evaluada mediante una rúbrica<sup>2</sup>; todas estas actividades se plantean con el objetivo de relacionar los contenidos del tema con la vida cotidiana, buscando ejemplos de lo trabajado en elementos comunes de su casa. Además, con la realizada en grupo, en la que tienen que plantear un problema y resolverlo, se trabajará la resolución de problemas. Esta última también se evaluará en las [Propuestas de Mejora](#), ya que, posteriormente a la realización de las prácticas, un profesor me hizo ver que esta actividad es demasiado abierta para los alumnos de secundaria y más en este nivel de 2º ESO.

A continuación incluyo una parte relevante de la metodología que se planteó a la hora de planificar la UD, pero que no se llevó a cabo por falta de medios de los alumnos y de tiempo:

Dentro de estas actividades individuales que los alumnos tenían que realizar, se incluían bastantes dedicadas al trabajo con “*Geogebra*”, herramienta para la que realicé un vídeo tutorial ([Anexo 6.1.5](#)) para explicar las principales funcionalidades que serían útiles para este tema. El problema vino de la planificación, ya que se contaba con que los alumnos iban a poder realizar este trabajo de forma independiente, algo completamente imposible, ya que no habían trabajado previamente con este software. Además, este problema se acentuó ya que algunos alumnos no tenían una conexión wifi en su casa que les permitiese realizar estas tareas, por lo que se optó por eliminarlas. Sin embargo, esto no hubiese sucedido si se hubiese planificado alguna sesión dedicada exclusivamente a estas actividades, aunque en la práctica no podría haberse llevado a cabo por falta de tiempo.

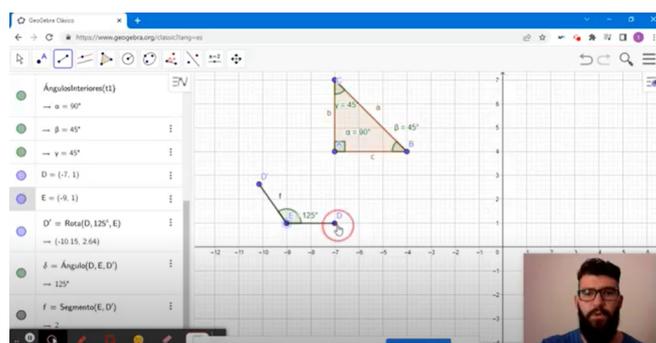


Figura 2: Imagen del vídeo explicativo sobre el uso de Geogebra

De este modo, la única posibilidad de emplear “*Geogebra*” como un elemento manipulativo por los alumnos, es acceder a las construcciones que están disponibles en el Sites, y jugar con los valores que se incluyen como un deslizador.

Por otra parte, algo que me pareció una buena idea es hacer uso de la plataforma “*Khan Academy*” como un modo de realizar actividades de repaso y ampliación, usando los resultados del test inicial para detectar dificultades y a aquellos alumnos que pudiesen necesitar actividades de mayor nivel para encontrar un reto en la Unidad, mandando actividades diferentes a unos y

<sup>2</sup>Estas actividades, junto con la rúbrica, quedan recogidas en un documento, [Anexo 6.1.7](#)

a otros aparte de las actividades “base” que se mandarían a todos. Por la misma razón que en el caso anterior, la falta de conexión wifi, se optó por dejar esto como una actividad voluntaria para subir nota, en lugar de tener un porcentaje específico en la evaluación.

Para finalizar este apartado, se describe como sería una sesión normal de la UD, es decir, quitando la primera de introducción, la de síntesis y la de evaluación:

- Fase de repaso: durante los primeros 10/15 minutos, se repasa lo trabajado en la sesión anterior, y se corrigen en la pizarra, en caso de ser necesario, aquellos ejercicios que quedasen pendientes de la sesión anterior.
- Fase de teoría: se trabaja el nuevo concepto o conceptos correspondientes a la sesión, primero de forma expositiva, y después empleando la pizarra digital junto con las construcciones de “Geogebra” para visualizar gráficamente lo trabajado, cuando no, la exposición se apoya directamente en esta representación gráfica.
- Fase de trabajo: en esta parte los alumnos realizan un trabajo de forma individual, esto es, realizan ejercicios sobre los contenidos teóricos de la fase anterior; mientras tanto, se resuelven dudas tanto de forma individual como grupal, y se corrigen algunos de los ejercicios en la pizarra.

### 2.7.2. Recursos utilizados

Durante el desarrollo de la Unidad Didáctica, el espacio que utilizaremos será el aula habitual, que está equipada con pizarra tanto digital como tradicional, proyector, así como con ordenadores para alumnos y profesores.

El recurso principal durante las sesiones es el Google Sites ya mencionado, en el que se incluyen todos los materiales que se han creado.

Como material didáctico, se emplean diferentes recursos: tanto de elaboración propia, todos recogidos en el Sites, como el libro de texto habitual que se emplea con el grupo[12].

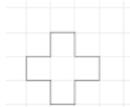
Los recursos del Sites, incluyen apuntes de los contenidos de la Unidad ([Anexo 6.1.2](#) y [Anexo 6.1.3](#)), incluidos los contenidos previos que sirven como repaso para los alumnos ([Anexo 6.1.1](#)). Fichas de ejercicios ([Anexo 6.1.8](#)), incluyendo fichas adaptadas para el alumno con Ajuste Curricular ([Anexo 6.1.10](#) y [Anexo 6.1.11](#)), un documento que recopila todas las actividades, tanto la grupal, como las individuales, incluidas las que se realizan con “Geogebra”(Anexo 6.1.7).

Además de esto, en el Sites se incluyen unas construcciones con “Geogebra” de elaboración propia ([Anexo 6.1.4](#)), para visualizar los contenidos trabajados en el tema, así como vídeos cortos ([Anexo 6.1.5](#)) que se apoyan en estas construcciones. En la Figura 3, se pueden ver dos de estos recursos de elaboración propia.

Por otro lado, tenemos el cuestionario inicial ([Anexo 6.1.6](#)), creado con Formularios de Google. Y la prueba escrita ([Anexo 6.1.12](#)), con su versión para el alumno con Ajuste Curricular ([Anexo 6.1.13](#)).

Como recursos TIC’s se empleará la plataforma “Khan Academy”. Como ya se ha mencionado, será muy importante el empleo del software “Geogebra” para la visualización y manipulación. También se empleará la calculadora científica para resolver algunos ejercicios. Además, para la comunicación con los alumnos, se emplea el correo electrónico, de modo que los alumnos pueden enviar las tareas por este medio o hacerlo de forma física.

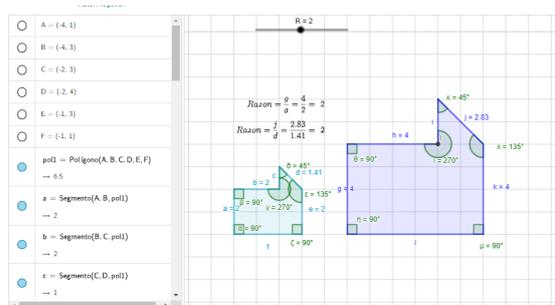
Ejercicio 1. En tu cuaderno, en una hoja cuadriculada, haz la figura que más te guste completando cuadrados. Algo parecido a la figura que ves aquí:



Ahora, dibuja la misma figura, pero que sea el DOBLE, el TRIPLE ó la MITAD de esta que has dibujado. Piensa en cuántos cuadrados medirá CADA LADO de tu nueva figura.

Repítelo esto con DOS figuras más.

(a) Ejercicio de la ficha para el alumno con Ajuste Curricular.



(b) Construcción con Geogebra de figuras semejantes.

Figura 3: Ejemplos de recursos de elaboración propia.

## 2.8. Secuenciación y temporalización

En este apartado es muy relevante el contexto en el que se desarrolló la UD: esta UD estaba pensada para iniciarse tras las vacaciones de Semana Santa con el grupo de 2º ESO que le correspondía a mi tutora de prácticas, sin embargo, debido a que mi tutora necesitaba más sesiones para terminar de impartir la UD que en ese momento estaba trabajando con el grupo, ya que los alumnos al volver de vacaciones tenían muchas dudas; ante la posibilidad de que no fuese posible impartir esta segunda UD, se optó por impartirla con el otro grupo de 2º ESO del centro, con otro profesor del departamento de matemáticas, y con un grupo que no conocía previamente. Además, debido a las fiestas locales que tienen lugar después de Semana Santa, y a días, que, a pesar de ser lectivo, no asisten los alumnos al centro por encontrarse entre días en los que sí que son fiesta, las sesiones disponibles para la UD fueron menos de las esperadas, llegando a un total de 8 sesiones. Esto implicó que no se pudieran desarrollar todas las actividades que inicialmente se tenían pensadas y planificadas, y tampoco se tocaron todos los conceptos teóricos que previamente se habían preparado. Además, también opino que algunos conceptos se trabajaron más rápido de lo debido durante las sesiones por esta sensación que tuve de que no iba a disponer del tiempo necesario.

Teniendo en cuenta esto, la UD comenzó a impartirse el 26 de Abril y se terminó con la prueba escrita el 10 de Mayo, con un total de 8 sesiones. Para el desarrollo de la misma se llevaron a cabo las siguientes fases:

- **Fase inicial:** Tuvo lugar durante la primera sesión, en ella se realiza una breve introducción al capítulo, se lleva a cabo la evaluación inicial, actividad no evaluable, para tener una idea del punto de partida en cuanto a los conocimientos de los alumnos. Además, se hace un repaso de los conocimientos previos para afrontar el capítulo.
- **Fase de desarrollo:** Para esta segunda fase se emplean un total de 5 sesiones. En ellas se desarrollan los contenidos del tema mediante exposiciones, con el apoyo gráfico de la pizarra digital, y se realizan actividades, siguiendo la metodología anteriormente detallada.
- **Fase de síntesis:** Durante una sesión una vez terminada la fase de desarrollo. En esta sesión se hace un repaso de los contenidos teóricos trabajados, posteriormente los alumnos plantean dudas que serán resueltas para toda la clase. También se realizan unas actividades, en este caso los alumnos se colocarán por grupos de tres/cuatro, favoreciendo la interacción entre ellos y la resolución de dudas.
- **Fase de evaluación:** Durante la última sesión de la Unidad, los alumnos realizan una prueba escrita evaluable.

A continuación, se incluye una tabla con la secuenciación de las sesiones.

Secuenciación de la Unidad Didáctica		
FASE	SESIÓN	CONTENIDOS
Introducción	1 <sup>a</sup>	Introducción Test Inicial Conceptos previos
DESARROLLO	2 <sup>a</sup>	Figuras semejantes Razón de Semejanza
	3 <sup>a</sup>	Triángulos semejantes Criterios de semejanza triángulos Escala
	4 <sup>a</sup>	Teorema de Thales
	5 <sup>a</sup>	Triángulos en posición de Thales
	6 <sup>a</sup>	Teorema de Pitágoras
Síntesis	7 <sup>a</sup>	Repaso de Contenidos Resolución de dudas Resolución de ejercicios de forma cooperativa Finalización de actividad en grupo e individuales evaluables
Evaluación	8 <sup>a</sup>	Prueba escrita

## 2.9. Actividades realizadas

En este apartado se van a analizar aquellas actividades que se han desarrollado con el grupo, y que tienen un especial interés para comentar en este trabajo; como queda reflejado en el [Sitio de Prácticas](#), se han realizado muchos más ejercicios y actividades de los aquí analizados. Además, como ya se ha comentado, existen actividades buscadas y planteadas que no se llegaron a desarrollar, en concreto las de “*Geogebra*”, las cuales hubiesen sido muy interesantes de analizar en este apartado.

### 2.9.1. Actividad 1: Cuestionario Inicial (Sesión 1)

**Descripción:** esta actividad, no evaluable, se llevó a cabo en la primera sesión con el grupo, consiste en un total de 7 preguntas que se incluyen en un Formulario de Google que los alumnos realizarán en la sesión con el ordenador del que disponen en el aula o con su propio móvil. Para acceder a dicho formulario, el profesor incluye el enlace del mismo en el Classroom que tiene con el grupo (este sistema de comunicación me hubiese gustado utilizarlo, algo que se tratará en la sección de [Propuestas de Mejora](#)).

Hay que destacar que, por algún error que no llegue a identificar, no se registran las respuestas de todos los alumnos del grupo, y cuento con solo 14 respuestas en el test.

**Objetivo:** El objetivo de esta actividad es identificar posibles lagunas en los conocimientos previos necesarios de la UD así como posibles dificultades en lo que se va a trabajar con el objetivo de adaptar el desarrollo real de las sesiones al grupo, además, también se busca saber que alumnos pueden tener un nivel por encima del resto del grupo y puedan necesitar actividades de ampliación para encontrar un reto en el tema. Por esta razón, la estructura del cuestionario, en cuanto a las preguntas, es la siguiente:

- Las dos primeras preguntas están orientadas a detectar lagunas en los conocimientos previos.

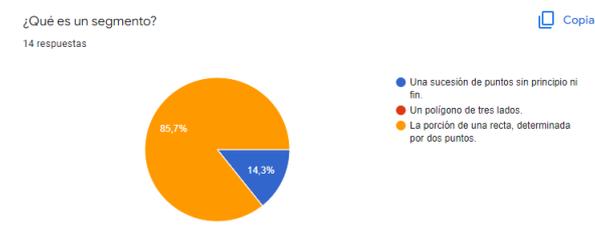
- Las cuatro siguientes son preguntas de no excesiva dificultad sobre lo que se trabajará en el tema.
- La última pregunta es una pregunta de mayor dificultad sobre lo que se trabajará en el tema.

En función de las respuestas a estas preguntas, los alumnos tendrán que realizar una serie de cuestionarios de otra de las actividades que se analizarán.

**Análisis:** Pasamos a analizar las respuestas de los alumnos a este Cuestionario, las 7 preguntas del mismo se encuentran en el [Anexo 6.1.6](#).

Y las respuestas a las mismas, que se analizan mediante los gráficos que se generan, son las siguientes:

### 1. Pregunta 1:



Algunos alumnos, dos de las 14 respuestas registradas, no termina de distinguir entre recta y segmento.

### 2. Pregunta 2:



Solo 1 alumno no consigue identificar de forma correcta que el triángulo es rectángulo. Las propiedades de los diferentes tipos de triángulos es algo con lo que los alumnos tienen dificultades y queda reflejado en los diferentes ejercicios y problemas que realizan en los que tienen que aplicar algunas de estas propiedades, como igualdad en sus lados o sus ángulos.

### 3. Pregunta 3:



Las respuestas a esta preguntan evidencian que los alumnos tienen dificultades a la hora de reconocer el concepto de semejanza, confundiendo este con el de igualdad.

#### 4. Pregunta 4:

En esta y en la pregunta anterior, aproximadamente dos tercios de los alumnos contestan de forma correcta. Hay que tener en cuenta que estas preguntas se corresponde a contenidos que se van a trabajar en la UD, por tanto, no es un mal porcentaje de alumnos que contestan de forma correcta.

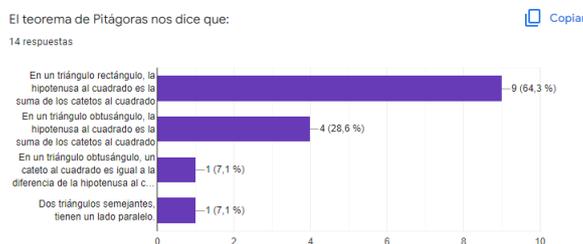


#### 5. Pregunta 5:



En esta, vuelven a acertar un porcentaje significativo de los 14 alumnos, aunque tengo la duda de si los alumnos se han dejado llevar por el título de la UD.

#### 6. Pregunta 6:



Por los resultados de esta pregunta, podemos ver que no todos los alumnos conocen el teorema de Pitágoras. También puede ser, visto lo que sucedió en actividades que realizaron en las sucesivas sesiones, que no tengan del todo claro las diferencias entre los diferentes tipos de triángulos o que no sepan identificarlos.

#### 7. Pregunta 7:

Llegamos a la última pregunta, de mayor dificultad, planteada con la idea de detectar posibles alumnos con un nivel superior al resto; en esta pregunta podemos observar que, al ser de respuesta abierta, hay diversidad de respuestas, predominan aquellos que saben calcular los dos primeros valores, sin embargo, el tercero, que es bastante más complicado, solo lo calcula de forma correcta una alumna. A pesar de esto, como la alumna ha fallado en las preguntas previas sobre el tema, no vi conveniente, en ese momento, que la alumna tuviese que realizar actividades de ampliación.

Sin embargo, una vez realizada la prueba escrita final, y haber desarrollado la UD, por los resultados de esta alumna, sí que hubiese sido conveniente que realizase actividades de ampliación.



Por otro lado, hay que tener en cuenta que a esta última pregunta contestaron menos de la mitad de los alumnos (6 de las 14 respuestas que se registraron).

### 2.9.2. Actividad 2: Actividades “*Khan Academy*”

**Descripción:** para esta actividad los alumnos debían realizar una serie de cuestiones de la plataforma “*Khan Academy*”; además de las preguntas comunes para todos los alumnos, en función de los resultados en la actividad anterior realizarán una serie de cuestiones extra. Esta actividad inicialmente contaba con un porcentaje en el sistema de evaluación que se iba a emplear, pero, por diversas dificultades, se dejó como una actividad voluntaria, para subir nota, hasta un punto en la nota final. El criterio para asignar una u otra actividad es el siguiente:

1. Aquellos alumnos que cometan fallos en las dos primeras preguntas del cuestionario inicial realizarán unas actividades extras dedicadas a repasar los conocimientos previos.
2. De los que contesten de forma correcta a estas dos preguntas, además contesten de forma correcta a 3 de las 4 preguntas de la 3 a la 6, y a dos de los tres apartados de la pregunta final, realizarán una serie de cuestiones extras en la plataforma sobre contenidos de un nivel superior.

Las preguntas se encuentran en los siguientes enlaces:

- Preguntas “base”: [Base 1](#), [Base 2](#) y [Base 3](#)
- Preguntas de refuerzo: [Refuerzo 1](#), [Refuerzo 2](#), [Refuerzo 3](#) y [Refuerzo 4](#)
- Preguntas de ampliación: [Ampliación 1](#), [Ampliación 2](#) y [Ampliación 3](#)

**Objetivo:** esta actividad, que está estrechamente relacionada con la actividad anterior, era la forma principal para atender a la diversidad de los diferentes alumnos del grupo, atendiendo a aquellos que podrían tener lagunas en los conocimientos previos y a aquellos que pudiesen tener un nivel algo superior, sin embargo, como ya se ha comentado, debido a problemas con la conexión wifi de algunos alumnos, se dejó esta actividad de forma voluntaria para subir nota, aunque manteniéndose la idea inicial; esto es, en función de las respuestas a las preguntas del Test inicial, los alumnos realizaran los cuestionarios básicos de esta plataforma y unas cuestiones extras en función de que necesiten repaso o ampliación.

**Análisis:** una vez realizado el Test Inicial, tenemos el inconveniente de no contar con las respuestas de todos los alumnos del grupo, solo de 14 de ellos. De estos 14, por los resultados obtenidos, solo 2 de los alumnos que contestan necesitarían actividades de refuerzo de los conocimientos previos (a pesar de esto, el profesor me comenta que al menos 4 más necesitarían

de este tipo de actividades). Y solo una alumna sería candidata a las actividades de ampliación, aunque, al no contestar de forma correcta a 3 de las 4 preguntas de la 3 a la 6, finalmente no se le asignan estas actividades (como ya he comentado antes, esto es un error por mi parte, algo que se comentará en las [Propuestas de Mejora](#)).

Teniendo en cuenta todo esto, los resultados de aquellos alumnos que decidieron realizar esta actividad como voluntaria para subir nota, se recogen en la siguiente imagen, tomada directamente de la propia plataforma en el Menú que tiene cuando accedes con rol de profesor.

ESTUDIANTES	Utiliza el teorema de Pitágoras para obtener las longitudes de lados de un	Geometría semejanzas de triángulos, perímetros, áreas y volúmenes	Dibujar rectas paralelas y perpendiculares may. 12	Clasifica triángulos a partir de la longitud de sus lados may. 12	Construir triángulos may. 12	Geometría semejanzas de triángulos, perímetros, áreas y volúmenes	Clasifica triángulos a partir de sus ángulos may. 12	Utiliza el teorema de Pitágoras para obtener las longitudes de lados de un	Dibujar rectas paralelas y perpendiculares may. 8
Alumna 4	-	-	-	-	-	-	Ver reporte	71	100
Alumno 11	57	60	100	100	100	60	100	-	-
Alumno 14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alumno 15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alumno 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alumno 18	71	80	-	-	-	40	-	-	-
Alumno 19	43	60	-	-	-	0	-	-	-
Alumno 2	29	60	50	100	50	0	50	-	-
Alumno 20	57	60	100	100	75	40	100	-	100
Alumno 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alumno 5	57	80	100	100	100	80	50	-	-
Alumno 6	100	40	100	100	100	40	100	-	-
Alumno 7	71	80	-	-	-	60	-	-	-
Alumno 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alumno 9	86	-	75	100	50	-	75	-	-

Podemos observar que se mantiene la notación “*Alumno n<sup>o</sup>*” para identificar a los alumnos del grupo. Las actividades comunes a todos los alumnos son las correspondientes a las columnas 1, 2, 5, 7 (que es la misma que la actividad 1, pero sale como una actividad diferente porque se asignó a los alumnos en momentos diferentes, ya que se registraron en la plataforma en momentos diferentes). El resto se corresponden a actividades de refuerzo; podemos observar que hay 6 alumnos con estas actividades de refuerzo asignadas.

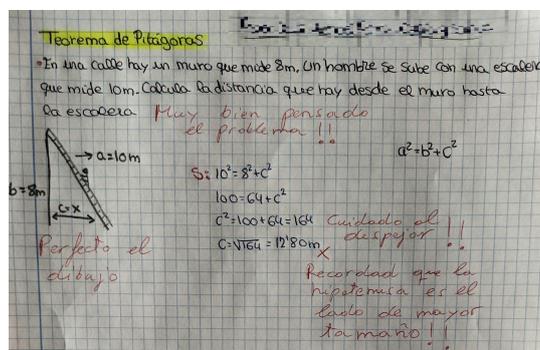
En mi opinión, a la hora de comentar los resultados, hay que tener en cuenta que la actividad era simplemente para subir nota, por lo que creo que los alumnos no contestaron con todo el interés que podrían tener si hubiese supuesto un porcentaje concreto de la evaluación. Esto, sumado a que, en el periodo en el que se impartió la UD, fue periodo de fiestas en el pueblo, de modo que los alumnos no ponían excesiva atención al trabajo que realizaban en casa, me hace creer que algunos contestaron a varias preguntas de forma aleatoria.

### 2.9.3. Actividad 3: Actividad en Grupo

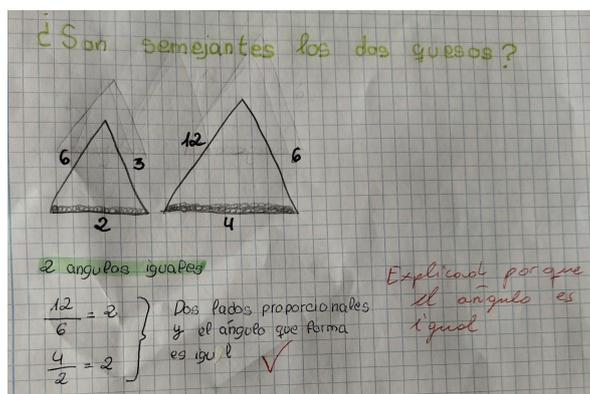
**Descripción:** La actividad consiste en proponer y resolver un problema cotidiano o de la “vida real” sobre los contenidos trabajados en la UD, tanto el enunciado de la misma como la rúbrica para su evaluación se encuentra en el [Anexo 6.1.7](#). La actividad cuenta con un porcentaje en la evaluación final y se propuso a los alumnos desde la primera sesión, cuando se les detallaron los criterios de evaluación; sin embargo, se les indica que la podrán realizar conforme se avance en los contenidos teóricos del tema. Muchos alumnos la terminaron durante la sesión de síntesis; esto creo que se debe a, como ya se ha comentado, el momento en el que se desarrolló la UD, que dificulta el que los alumnos decidan reunirse por las tardes para completar la actividad; a pesar de esto, en el espacio de tiempo que utilizaron de esta sesión entregaron la actividad de forma bastante correcta.

**Objetivo:** el objetivo de esta actividad es, además del trabajo en grupo y la puesta en común de ideas, así como la creatividad para imaginar una situación que puedan plantear como un problema; el de relacionar los contenidos del tema con la vida cotidiana.

**Análisis:** A continuación, se agregan algunas imágenes de los ejercicios entregados por los alumnos:



En este primer ejemplo podemos ver un problema bastante interesante para los alumnos de este nivel, hay cierto grado de creatividad a la hora de plantear el problema; por contra, la resolución no es correcta al cometer un error con los signos. Además, a la hora de comprobar el resultado, al ver que un cateto es de mayor tamaño que la hipotenusa, podrían haber detectado que el problema no estaba bien resuelto. Por otro parte, destaco el dibujo, que ayuda bastante en su resolución, aunque luego no hagan uso del mismo para identificar el resultado erróneo.



En este segundo caso, tenemos un ejemplo de un problema bastante más pobre en la elección del mismo, tanto es así que yo no lo consideraría ni siquiera un problema.

Respecto a esta, he de reconocer mi error, que me hizo ver un profesor del máster a la hora de presentarle un trabajo, y es que, esta actividad es excesivamente abierta a pesar de tener la rúbrica que pueda servir como guía de la misma. Prueba de ello es este último ejercicio propuesto por los alumnos, por tanto, puede salir relativamente bien, como es el caso del primer ejemplo, o mal, como es el caso del segundo; y es un error por mi parte darle un peso en la evaluación a esta tarea tan abierta.

#### 2.9.4. Actividad 4: Actividades individuales

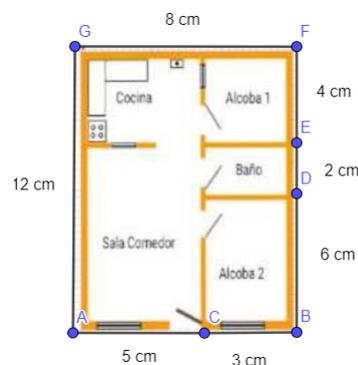
**Descripción:** una serie de actividades por cada una de las partes del tema en las que los alumnos tienen, o bien que relacionar los contenidos de la Unidad con elementos de su vida cotidiana, o bien realizar una serie de actividades con “Geogebra”, los enunciados de estas actividades se encuentran en el [Anexo 6.1.7](#). Como en el caso anterior, estas actividades tienen un porcentaje concreto en la evaluación, pero, a diferencia del caso anterior, las actividades se

van proponiendo a los alumnos conforme se avanza en los contenidos del tema. Hay que tener en cuenta que, las actividades que se realizan con “Geogebra” finalmente se eliminaron, y que iban a tener un peso importante en este porcentaje.

**Objetivo:** como en el caso anterior, el objetivo principal de estas actividades es que los alumnos relacionen los contenidos teóricos que se trabajan en la UD con elementos de su vida cotidiana. Además, como tienen menos carga de trabajo por no tener que realizar las actividades de “Geogebra”, se incluye como evaluable uno de los ejercicios de la hoja de ejercicios que se prepara (El ejercicio 4 del [Anexo 6.1.8](#)); en este ejercicio tienen que trabajar con figuras semejantes haciendo uso de una hoja cuadrículada, de modo que puedan ser creativos y que noten que las figuras semejantes no se limitan a polígonos regulares o a las figuras geométricas típicas que ellos pueden ver; sino que puede ser cualquier figura mientras cumpla con las condiciones de semejanza. Con respecto a los otros dos ejercicios, como se puede ver, en uno de ellos tienen que buscar figuras semejantes en su casa, para que vean que este tipo de figuras no es algo alejado de la realidad; y en la segunda han de trabajar con la escala de un plano de su casa.

En esta última actividad destaco un fallo por mi parte a la hora de plantearla: les mandé que buscaran el plano de su casa, algo que la mayoría no iban a poder encontrar, y el principal error que es dar por hecho que estos alumnos iban a poder leer de forma correcta un plano de una casa elaborado por un arquitecto. Sin embargo, esto tuvo fácil solución, simplemente les busqué un ejemplo de plano sencillo en el que dibuje unas medidas concretas de las habitaciones, y a cada alumno le pedí que me calculase el ancho y el largo de diferentes habitaciones y el área de las mismas, a cada uno de ellos les pedí que lo hiciera para una escala diferente aunque todos tuviesen el mismo plano.

A continuación, se incluye una imagen de este plano::



Como se puede apreciar es una imagen tomada de internet a la que se le incluyen medidas con “Geogebra”.

**Análisis:** En el [Anexo 6.1.16](#) se encuentran algunos PDF creados a partir de las imágenes de las actividades resueltas que los alumnos me entregaron vía correo electrónico; no todos lo hicieron así, algunos me lo entregaron directamente en papel. Analizo estos PDF’s, ya que hice la corrección directamente en él, y para destacar a estos alumnos que emplearon estos medios digitales para enviar sus ejercicios.

De los ejercicios correspondientes al que he denominado como primer alumno en el Anexo, me gustaría destacar que esta alumna, que incluye dos cuadros para el ejemplo de las figuras semejantes, se ha tomado el tiempo de pixelar las fotos que se ven en el cuadro, me resulta positivo esta capacidad para resolver y hacer uso de las nuevas tecnologías.

De las del denominado como segundo alumno, es relevante el error de poner un cero al dividir

un número entre sí mismo, un error que comete de forma sistemática, ya que me lo vuelvo a encontrar en su examen. También destacaría la figura que dibuja en la hoja cuadriculada, que me parece bastante creativa, que era algo que también estaba buscando al plantear la actividad. Por otro lado, un error que se repite en muchos ejercicios, es que los alumnos calculan de forma directa el valor del área en el plano, en lugar de aplicar primero la escala.

Ahora se analizarán las actividades que se realizaron a lo largo de las sesiones para trabajar de forma práctica los contenidos teóricos explicados.

### 2.9.5. Actividad 5: Trabajo individual (Sesión 2)

**Descripción:** En esta primera sesión, tras la de introducción del tema, en la que se trabajan los contenidos de figuras semejantes y de razón de semejanza, se proponen los dos primeros ejercicios de la ficha de ejercicios que se encuentra en el [Anexo 6.1.8](#).

**Objetivo:** Trabajar los conceptos de figuras semejantes y de razón de semejanza.

**Análisis:** Hay diferentes dificultades en estos ejercicios, todas ellas relacionadas con el concepto que se ha trabajado, ya que no terminan de entenderlo del todo; el de mayor importancia para mí es que los alumnos solo identifican figuras semejantes cuando una es un número entero con respecto a la otra, esto es, el doble, el triple, la mitad, etc. Estos errores los asocio a la dificultad para transmitir por mi parte, dado que es la primera sesión en la que se trabaja un concepto con el grupo. Como se ve, en las siguientes actividades, los errores están relacionados con errores sistemáticos o falta de base, más que con el contenido nuevo que se les expone.

### 2.9.6. Actividad 6: Trabajo individual (Sesión 3)

**Descripción:** en esta sesión en la que se trabaja el caso particular de los triángulos semejantes, con sus correspondientes criterios de semejanza, se realizan los ejercicios 5, 6 y 7 de la misma ficha de ejercicios que la sesión pasada ([Anexo 6.1.8](#)).

**Objetivo:** trabajar los conceptos de triángulos semejantes y los criterios de semejanza de triángulos.

**Análisis:** En el ejercicio 6, la mayoría de los alumnos se quedan atascados en el concepto de razón de semejanza, les vuelvo a explicar detalladamente este concepto que no parecen tener del todo claro. El concepto de razón de semejanza es algo que no todos los alumnos consiguen comprender del todo a lo largo de las sesiones, creo que de haber podido dedicar más tiempo al trabajo con las construcciones de “*Geogebra*”, podría haber conseguido transmitir mejor este concepto.

En el ejercicio 7, aparece uno de los principales problemas de los alumnos en la UD, y es que los alumnos no tienen claro los diferentes tipos de triángulos así como sus propiedades, algo que, como ya se ha comentado, es debido a que en los últimos años el bloque de geometría es el menos trabajado en el centro. Algunos no recuerdan que los tres ángulos de un triángulo suman 180 grados, otros que un triángulo isósceles tienen dos ángulos iguales. Por otra parte, en el apartado c) hay algo de ambigüedad en el enunciado, de modo que puedan identificar claramente que los dos lados que se les dan como datos son los correspondientes al ángulo conocido, esto es un error por mi parte a la hora de redactar este enunciado.

### 2.9.7. Actividad 7: Trabajo individual (Sesión 4 y 5)

**Descripción:** en la sesión 4 en la que se trabaja el teorema de Thales, se proponen dos ejercicios de la ficha de ejercicios del [Anexo 6.1.9](#), la cual se toma directamente de un recurso

web[15], modificándose ligeramente la redacción de los enunciados. En esta sesión se llevan a cabo los ejercicios 1 y 2.

Además, en la sesión 5 se realizan los ejercicios 5, 6, 7, 8 y 9

**Objetivo:** trabajar el concepto de Teorema de Thales, así como la resolución de problemas.

**Análisis:** las dificultades en estos ejercicios por parte de los alumnos vienen por no realizar un dibujo a la hora de atacarlos, algo que mejora de la sesión 4 a la 5. Además, algunos de ellos, no plantean de forma adecuada el cociente entre los segmentos, lo que es un signo de que no han entendido del todo bien la relación que se extrae de este teorema.

En lo que respecta a los ejercicios 8 y 9, dedicados a la resolución de problemas, hay un fallo con el enunciado al incluir el dibujo, convirtiendo el problema en un simple ejercicio de aplicar Thales, ya que la parte que diferencia estos ejercicios de los otros es precisamente interpretar ese enunciado y realizar el dibujo para su resolución.

### 2.9.8. Actividad 8: Trabajo individual (Sesión 6)

**Descripción:** en la sesión dedicada al teorema de Pitágoras los ejercicios que se realizan son correspondientes al libro de texto[12]; en concreto se realizan los ejercicios 19, 20, 41, 42, 44, 67 y 68 del tema correspondiente.

La tipología de los mismos es:

- En algunos de ellos se les pide que dibujen y que calculen uno de los elementos mediante la relación del teorema.
- En otro han de identificar si tres valores conforman una terna pitagórica.
- También se incluyen ejercicios en los que han de calcular medidas de figuras geométricas haciendo uso de este teorema.

**Objetivo:** trabajar el concepto de Teorema de Pitágoras.

**Análisis:** las dificultades y errores de los alumnos son las siguientes:

- Tienen problemas a la hora de distinguir catetos e hipotenusa de un triángulo, esto es, asociadas al contenido teórico trabajado en la sesión; es algo lógico, porque para muchos era su primer contacto con este tipo de conceptos, con estos ejercicios se busca precisamente que lo asimilen.
- Una duda que me sorprende bastante viene de un alumno que no tiene claro que en un cuadrado todos los lados tienen la misma longitud.
- También hay muchas dificultades a la hora de trabajar con las características de los triángulos, estas son muy comunes en los alumnos del grupo.

También hay problemas a la hora de identificar la altura de un triángulo equilátero, algo que no conocen; esto sí que lo considero error mío al no explicarles bien que es la altura de un triángulo antes de mandarles a hacer el ejercicio.

### 2.9.9. Actividad 9: Trabajo de síntesis de la Unidad (Sesión 7)

**Descripción:** en la última sesión antes de la correspondiente prueba escrita, una vez que se hace un repaso general de todos los contenidos teóricos del tema, se coloca a los alumnos por grupos para realizar ejercicios de repaso de la UD, de este modo se favorece que los alumnos

colaboren entre ellos y se pregunten dudas; así los que tienen más dificultades son ayudados por lo que lo tienen más claro, y estos recuerdan lo que ya saben y lo ponen en práctica explicándoselo a sus compañeros; estos grupos son los mismos que los del trabajo en grupo, hay que mencionar que los grupos no se han hecho en función de ningún criterio específico, algo que veo mejorable por mi parte.

Con los alumnos en esta disposición, decido que hagan actividades relacionadas con las partes en las que más dudas han tenido a la hora de realizar el repaso, estas actividades, todas correspondientes al libro de texto, son: 24, 29, 30 y 31 de la página 206, y el 48 de la 207. De modo que se repasan contenidos del tema y la resolución de problemas.

En estos ejercicios se trabaja lo siguiente:

1. Ejercicio 24: figuras semejantes.
2. Ejercicios 29, 30 y 31: triángulos semejantes y criterios de semejanza, parte en la que más dudas tienen. Además, para realizarlos, los alumnos tienen que utilizar las propiedades de los diferentes tipos de triángulos.
3. Ejercicio 48: resolución de problemas. Es de los problemas ya realizados en los que han de calcular alturas de edificios mediante la proyección de sombras.

**Objetivo:** llevar a cabo un repaso general de lo trabajado en la UD, haciendo especial énfasis en aquellas partes en las que los alumnos tienen más dificultades.

**Análisis:** durante la sesión, aprecio que tienen menos dificultades de las esperadas; lo más destacable se encuentra en el ejercicio 31, en el que tienen problemas a la hora de calcular el valor del tercer ángulo de un triángulo, por no saber cuánto suman. Como ya he comentado, tienen muchos errores asociados a la falta de base en las propiedades de triángulos y de otras figuras geométricas.

### 2.9.10. Actividad 10: Trabajo individual. Alumno con Ajuste Curricular (Sesión 5)

**Descripción:** en esta sesión en la que se trabaja el teorema de Thales, algo con lo que el alumno puede tener mayores dificultades, se le entrega la ficha de ejercicios del [Anexo 6.1.11](#), para que la vaya realizando a lo largo de la sesión, durante esta me pregunta las dudas que tiene.

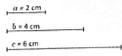
**Objetivo:** que el alumno con Ajuste Curricular trabaje e interiorice los contenidos de las sesiones previas, con una serie de ejercicios de una redacción más sencilla y esquemática, incluyendo una mayor cantidad de elementos gráficos.

**Análisis:** en la Figura 4 se puede ver una imagen con algunos de los ejercicios resueltos por el alumno con su correspondiente corrección.

Se puede observar que el alumno opera de forma correcta, salvo en el segundo ejercicio, en el que lo hace mal por no entender que es lo que tiene que aplicar. En la corrección del primer ejercicio se le añade un comentario de forma que verbalice el resultado obtenido con lo que se le pide, es decir, que identifique la relación que guardan.

En los otros dos ejercicios queda constancia de que el alumno no termina de comprender el concepto de razón de semejanza (algo que tampoco tienen claro el resto de sus compañeros) y, en una de las ocasiones, acierta a la hora de realizar los cálculos y en la otra no.

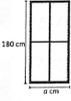
Ejercicio 1. Observa los siguientes segmentos:



Bien!  
Puedes también expresarlo con palabras: b el doble de a o a la mitad de b

- ¿Qué relación hay entre la longitud del segmento a y el b?  $2 \div 4 = 0.5 \checkmark$
- ¿Y entre el a y el c? ¿Y entre el b y el c?  $2 \div 6 = 0.33 \quad 4 \div 6 = 0.66 \checkmark$

Ejercicio 2. La razón entre el ancho y el alto de la ventana que ves en la figura es:  $\frac{4}{9}$ . ¿Cuánto mide de ancho?



$4 \div 9 = 0.44 \checkmark$   
 $180 \div 0.44 = 409.09$  *x sería multiplicar!*

Ejercicio 3. La razón entre la base y la altura del triángulo que ves en la figura es  $\frac{5}{7}$ . Si la base mide 10 cm, ¿Cuánto mide la altura?



$5 \div 7 = 0.71 \checkmark$   
 $10 \div 0.71 = 14.08$

Figura 4: Actividades realizadas por el alumno con Ajuste Curricular

## 2.10. Evaluación

Para la presente UD se ha llevado a cabo un proceso de evaluación continua a partir del trabajo diario e individual que realizan los alumnos; la idea inicial que tuve a la hora de planificar la UD fue la de dar el menor peso posible a la prueba escrita final, y valorar bastante las diferentes actividades que los alumnos iban a realizar, sin embargo, debido a las dificultades ya comentadas para poder llevar a cabo todas estas actividades, la prueba escrita contó con un mayor peso del deseado en la calificación final. Aun así, el proceso de evaluación continua se ha mantenido.

Como ya se ha dicho el test inicial no es evaluable, por lo que no se realizó una evaluación inicial, mi idea con este test era simplemente tener una idea previa de los conocimientos de un grupo con el que había asistido muy poco antes de impartir la UD, y de planificar actividades de atención a la diversidad.

Por otra parte, otro error que cometí, fue el de no completar el proceso de evaluación, quiero decir, pienso que para completar este proceso de evaluación, una vez corregidas todas las actividades evaluables y más concretamente la prueba final, es necesario, o bien corregir el examen en clase, o dar la posibilidad a los alumnos de ver sus fallos de modo que los identifiquen y puedan entenderlos; sin embargo, debido a la falta de tiempo con esta UD, no tuve una sesión disponible para realizar esto. El nuevo procedimiento de actuación, se detallará en las [Propuestas de Mejora](#).

Dicho esto, en el [Anexo 6.1.17](#) se agrega un mapa curricular en el que se concretan los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables; junto con las competencias clave que se trabajan, así como las actividades.

Este mapa está elaborado en base en los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables recogidos en el Decreto 98/2016.

### 2.10.1. Instrumentos de evaluación

Para la presente Unidad Didáctica los instrumentos de evaluación serán los siguientes:

1. Participación activa del alumno durante las sesiones, tanto a la hora de intervenir durante

las exposiciones teórica, como mediante la realización y corrección de las actividades propuestas.

2. Actividades individuales propuestas, de forma que se controle la realización de las tareas, los alumnos deberán entregar una serie de actividades.
3. Actividad en grupo que los alumnos deberán realizar durante el transcurso de la Unidad, con el objetivo de que trabajen en equipo, planteen y resuelvan un problema, y reflexionen y busquen sobre la relación de los contenidos trabajados con la vida cotidiana.
4. Actividades de la plataforma Khan Academy como forma de asegurarse de que los alumnos realizan ese trabajo individual necesario, además, al ser actividades autoevaluables, pueden saber en el momento si necesitan o no más trabajo sobre esa parte concreta de la Unidad. También se utilizan las mismas como un modo de atención a la diversidad.
5. Por último, la prueba escrita que se realizará al final de la Unidad Didáctica, en la que se abordarán todos los contenidos trabajados en la Unidad, de modo que podamos evaluar si realmente los han adquirido.

### 2.10.2. Criterios de calificación

En base a los instrumentos de evaluación anteriormente mencionados, los criterios de calificación que se seguirán en esta Unidad se enumeran a continuación. Como se puede apreciar, la prueba final tiene un peso de un 60 %, un valor mucho más elevado del que me hubiese gustado; además, se incluye una actividad optativa para subir nota, con un peso de 10 %, de modo que la suma total de los porcentajes es de un 110 %, a pesar de ello, la calificación máxima que se puede obtener seguiría siendo 10.

1. Participación activa en clase: 10 %
2. Actividades individuales: 15 %
3. Actividad en grupo: 15 %. (Evaluada con rúbrica)
4. Actividades Khan Academy 10 % (Actividad opcional para subir nota, hasta 1 punto)
5. Prueba final escrita: 60 %

Sin embargo, como ya he mencionado al principio de esta sección, mi idea inicial para la evaluación era diferente, a continuación se incluyen los criterios de calificación que se plantearon inicialmente en base a esta idea de evaluación:

1. Participación activa en clase: 10 %
2. Actividades individuales: 15 %
3. Actividad en grupo: 10 %. (Evaluada con rúbrica)
4. Actividades en grupo con “*Geogebra*”: 20 %
  - Actividad del Teorema de Pitágoras: 10 %
  - Resto de actividades: 10 %
5. Actividades Khan Academy 15 %
6. Prueba final escrita: 30 %

En este caso, la prueba escrita tiene poco peso, posiblemente, se exigiría una nota mínima; además, sería de menor dificultad que la planteada finalmente para la UD. Por otro lado, pienso que, como ya he mencionado, la actividad en grupo que se evalúa mediante rúbrica es bastante

abierta, por lo que es compleja, y posiblemente este porcentaje que se le asigna es demasiado bajo. También creo que tanta cantidad de actividades evaluables pueden suponer una carga excesiva de trabajo para que los alumnos realicen en sus casas de forma independiente, sobre todo porque muchas de ellas, aunque no son complicadas, requieren de un tiempo de dedicación para completarlas, como es el caso de las actividades con “Geogebra”.

En el [Anexo 6.1.14](#) se incluye una tabla con el desglose de las notas obtenidas por los alumnos, en base a estos criterios de calificación anteriormente expuestos.

Podemos analizar las estadísticas en cuanto a la calificación de los alumnos del grupo:

1. 3 de 20 alumnos suspensos
2. 12 de 20 alumnos entre 5 y 6,9
3. 5 de 20 alumnos entre 7 y 8,9

Hay que tener en cuenta que todos tienen la máxima puntuación en la participación activa en clase, valorando la evolución rápida en lo que a participación y consulta de dudas se refiere, teniendo en cuenta que no había estado mucho tiempo previamente con ellos.

Por otro lado, a algunos les ha favorecido y a otros no las actividades evaluables, y más concretamente la actividad en grupo, en este caso lo considero un error por mi parte, por incluir una actividad tan ambigua con un peso en la calificación final tan elevado. Por ejemplo, a la única alumna con un 10 en el examen, que me pareció una alumna que sobresalía bastante del resto, le ha perjudicado esta actividad, y es difícil saber si esto se debe a falta de interés suyo, o falta de interés de los miembros de su grupo que acaba afectándole a ella. Aun así, en el cuestionario de evaluación de mi actividad docente los alumnos no tienen quejas en lo que respecta al proceso de evaluación por mi parte.

### 2.10.3. Prueba escrita

Ya que el resto de actividades evaluables se han analizado en la sección correspondiente a las [actividades](#); a continuación, se analiza la prueba escrita que se propuso a los alumnos, así como la prueba escrita adaptada para el alumno con Ajuste Curricular. Ambas pruebas se encuentran en los [Anexos 6.1.12](#) y [6.1.13](#)

Como se puede apreciar, el examen tiene una pregunta dedicada a la semejanza de figuras, una a la semejanza de triángulos, de modo que apliquen los criterios de semejanza. Otra para aplicar la escala, y otra para aplicar el teorema de Thales. Dos preguntas dedicadas a la resolución de problemas, una aplicando Thales y otra el teorema de Pitágoras. Y una pregunta para trabajar el teorema de Pitágoras, que es la misma pregunta que se incluyó en el cuestionario inicial, de modo que se pueda ver si los alumnos han avanzado o no con respecto a lo que sabían inicialmente.

Con estas se ha intentado cubrir todos los conocimientos trabajados, así como la resolución de problemas. Y me parece interesante esa pregunta sobre el teorema de Pitágoras repetida con respecto al cuestionario inicial que nos puede servir para saber la evolución que han sufrido los alumnos a lo largo de la UD.

En el [Anexo 6.1.12](#), se incluyen imágenes con la correspondiente corrección, de estos exámenes; también hay un breve comentario sobre el error concreto por parte del alumno.

Si nos fijamos la mayoría de los errores que cometen los alumnos en el examen son errores a la hora de realizar cálculos, y algunos fallos a la hora de aplicar los contenidos por falta de estudio; si es de destacar los pocos dibujos que realizan y lo que afecta a que el ejercicio no lo resuelvan de forma correcta. Y, lo más preocupante para mí, ya que se debe a un fallo mío a

la hora de transmitirles los conocimientos, la dificultad a la hora de saber identificar cuando dos figuras son semejantes, diría que, por considerarlo el concepto más sencillo desde mi punto de vista lo he trabajado de una forma más abstracta y no he sabido llegar a ellos con mayor cantidad de ejemplos.

A continuación describiré y analizaré la prueba escrita adaptada para el alumno con Ajuste Curricular:

En este caso el examen cuenta con solo 5 preguntas, se incluyen muchas más representaciones gráficas, de modo que la información sea más visual y más simplificada para que el alumno pueda realizar el examen.

Con la primera pregunta se trabaja la semejanza de figuras, es similar a la del resto de alumnos pero eliminando un apartado. Con la segunda se trabaja la semejanza de triángulos y los criterios de semejanza, en este caso, se da la información de forma visual, con el objetivo de facilitar su comprensión. En el tres se trabaja la escala mediante un ejercicio más sencillo. El ejercicio 4 es el que puede ser algo más complicado, en este tiene que aplicar el Teorema de Thales, y es muy probable que el alumno no sepa bien como atacarlo. Con el último ejercicio se trabaja la resolución de problemas.

Hay que mencionar que a este alumno le preste más “ayuda” durante la prueba escrita, intentando guiarle por los procesos adecuados en base a lo que habíamos trabajado en clase, para que consiguiese resolver bien los problemas. Creo que esto ayudó a que el alumno no se dispersase en el examen e intentase hacer algunos ejercicios, ya que no se caracteriza por su capacidad de trabajo.

En el [Anexo 6.1.12](#), se añaden las imágenes con los ejercicios realizados por el alumno, así como la correspondiente corrección.

Como se puede ver, el alumno no realiza el ejercicio 4 en el que tienen que aplicar Thales, ejercicio que yo veía de mayor dificultad por ser abstracto para él; me hubiese gustado que lo hubiese al menos intentando para ver como intentaba razonarlo, hubiese sido interesante analizar como este alumno atacaba un problema de este tipo.

#### **2.10.4. Evaluación de la labor docente**

Para este subapartado, vamos a tener en cuenta el cuestionario final que se le pidió a los alumnos que realizasen de forma anónima, dicho cuestionario, no se facilitó solo a los alumnos de este grupo, sino a todos aquellos con los que se hizo una intervención que incluyese impartir sesiones durante las prácticas.

Se incluye este cuestionario junto a las respuestas de los alumnos en el anexo ([Anexo 6.1.18](#)). El cuestionario cuenta con 9 preguntas, de las cuales:

- 3 relacionadas con el procedimiento de impartir las clases: explicación clara, interés en los alumnos y resolución de dudas.
- Una con respecto a la cantidad de tareas.
- Dos relacionadas con la prueba escrita, es decir, con el proceso de evaluación.
- Dos referentes al uso de “Geogebra” en las sesiones, y a materiales diferentes al libro de texto.
- Una pregunta abierta para que los alumnos puedan comentar cualquier cosa con respecto a mi labor docente.

Paso a destacar aquello reseñable en las respuestas de los alumnos:

1. En la pregunta referente a la claridad de la explicación, todas las respuestas son positivas, solo un alumno comenta que, en ocasiones, hablaba demasiado rápido, por lo que no se me entendía del todo bien; sinceramente, esperaba que muchos más alumnos contestasen de esta manera, ya que soy consciente de que esto es algo que tengo que mejorar.
2. En lo que respecta al interés en que comprendan lo trabajado, todos los alumnos dan una respuesta positiva. Por último, en la resolución de dudas, como antes, las respuestas son positivas; destaco una respuesta concreta de un alumno, en la que señala que durante el trabajo individual, no podía atender todas las dudas, la causa de esto, aparte de la cantidad de alumnos, que es la evidente, puede deberse también a mi falta de experiencia, ya que en ocasiones resolvía la misma duda a diferentes alumnos de forma individual, por lo que podría haberlas resuelto de forma grupal.
3. En lo que respecta la cantidad de tareas, la opinión general es que he mandado las tareas suficientes, que no han sido ni muchas ni pocas. Luego hay varias respuestas en las que me indican que muchas y varias en las que me indican que pocas. En general, he intentado no mandar excesivas tareas con ninguno de los grupos con los que he trabajado, aunque sí que pienso que, en ocasiones, hay un mínimo de tareas a realizar en casa para practicar y tener manejo con los conceptos; sobre todo en el caso de esta UD en la que he contado con tan pocas sesiones.
4. En lo que respecta a la dificultad de la prueba, la mayoría de los alumnos opinan que la prueba ha sido fácil, como en principio, mi idea era que esta prueba no tuviese tanto peso en la evaluación final, puede ser que, influido por esta idea, le haya restado dificultad a la prueba; esto es algo que tengo en cuenta, para intentar aumentar ligeramente la dificultad de esta prueba escrita en sucesivas ocasiones.
5. En lo que a la corrección de la prueba se refiere, todos los comentarios son positivos, no hay nada a destacar en este apartado. Personalmente, como ya he comentado, lo óptimo hubiese sido corregirlo durante una sesión de clase, y que los alumnos tengan la posibilidad de ver y entender sus errores, sin embargo, esto no ha quedado reflejado en este cuestionario.
6. En la pregunta relativa a “Geogebra”, estoy bastante contento, ya que, salvo uno que responde que no, todos opinan que este medio ha ayudado, uno incluso comenta que le ha gustado que lo trabajase de forma gráfica. En lo que respecta a otro tipo de materiales destacaría aquel que ha dicho que se veía algo pequeño lo proyectado en la pizarra digital, algo que he de tener en cuenta, es decir, ponerme en la situación de los alumnos desde sus mesas, ya que comenzaba a desarrollar la explicación teórica sin tener en cuenta esto.
7. En la última pregunta, la de respuesta más abierta, hay diferentes respuestas, y, por lo general, todas muy positivas hacia mí, en mi opinión creo que no todo puede ser tan bueno, y hubiese estado bien algún comentario más negativo que pudiese utilizar para mejorar.

## 2.11. Observaciones de la UD

Para terminar la sección de análisis de la UD, antes de comenzar con las propuestas de mejora, me gustaría incluir algunas observaciones y comentarios que me planteé en el momento de terminar la UD.

Lo principal, algo que ya he mencionado a lo largo de este documento, es que me hubiese gustado disponer de más sesiones con el grupo para desarrollar la UD como yo tenía pensado

y planteado inicialmente; añadido que también habría preferido iniciarla en otras condiciones, teniendo un mayor contacto previo con el grupo. Aunque esto último puede asemejarse a una situación real de entrar como profesor sustituto a mitad de curso académico, por lo que la experiencia para mí no tiene por qué ser del todo negativa.

A continuación me gustaría comentar tres cosas positivas:

1. Al ser esta la 2ª UD que impartí en el centro y, sobre todo, llevar bastantes sesiones con diferentes grupos antes de la misma, creo que ha existido una mejora por mi parte en lo respecta al lenguaje empleado para hacerme entender por alumnos de estas edades, algo que me costó muchísimo en la otra UD que impartí con el grupo de 1º ESO; con el que tenía la sensación de hablar en un idioma diferente en algunas ocasiones.
2. También creo que he mejorado en lo que al tratamiento individualizado se refiere y en concreto con el alumno con Ajuste Curricular, esto es algo que me costó con el grupo de 1º ESO; y algo con lo que no estaba nada satisfecho, por esto creo que puse un empeño especial. Aunque he de mencionar que me ha ayudado mucho que el grupo fuese tan tranquilo.
3. Estoy satisfecho por haberme apoyado en elementos visuales durante toda la exposición de los contenidos, creo que ha sido beneficioso para los alumnos y que ha influido positivamente en que asimilen los contenidos trabajados. Sí que es cierto, que la UD que he impartido se presta muy bien a trabajar de esta forma.

Por contra, algunos aspectos negativos, los cuales se comentarán en las [Propuestas de Mejora](#):

1. Lo ideal hubiese sido poder realizar las actividades que tenía planificadas con “*Geogebra*”, sin embargo, una vez impartida la UD, no creo conveniente dejar que los alumnos las trabajen de forma independiente; en su lugar, disponer de una o dos sesiones más para trabajar de esta manera con mi guía.
2. Opino que la decisión de no mandar las actividades de ampliación de la plataforma Khan Academy a la alumna que resolvió de forma correcta la última pregunta del Test Inicial ha sido un error por mi parte, sobre todo a la vista de sus resultados en la prueba escrita final.
3. En relación con el punto anterior, creo que no he conseguido atender del todo bien a aquellos alumnos con un nivel algo superior que el resto de la clase, a diferencia de lo que si se ha hecho con el alumno con Ajuste Curricular. Creo que me he centrado en atender a este tipo de alumnos y he podido dejar algo apartados a los de mayor nivel; de hecho, diría que este es un error que he notado en otras sesiones, tanto por mi parte, como por parte de otros profesores, dar por hecho que estos alumnos tienen mayor autonomía a la hora de trabajar y olvidarse algo de ellos a la hora de estimularles.

### 3. Propuestas de mejora

En esta sección se propondrán mejoras sobre aquellas partes de la UD que, en mi opinión, son susceptibles de ellas, incluyendo las medidas concretas que se tomarían para obtenerlas. Estas propuestas se hacen sobre el papel, aunque en base a la experiencia que se ha tenido, con esto quiere decir que, hasta que estas propuestas no sean puestas en práctica, no se puede saber si realmente tendrían el efecto deseado.

Es importante tener en cuenta que la UD no se ha podido impartir de la forma que se tenía planificada, por esta razón, algunas de estas mejoras coincidirán con la forma inicial en la que se preparó, o con soluciones que pensé que podrían aplicarse para desarrollarla con todo lo que se había planteado; es decir, para estas propuestas, se va a tomar como referencia la UD tal y como se ha descrito en la sección anterior, sin contar con aquellas actividades que finalmente hubo que eliminar.

#### 3.1. Metodología

En lo que respecta a la metodología, creo que el uso de la pizarra digital sumado a las construcciones con “*Geogebra*” es una buena fórmula para trabajar los contenidos del bloque de geometría en estos niveles de la ESO; sin embargo, creo que esto se puede aprovechar para poner el foco en los alumnos en lugar de emplear una metodología clásica expositiva como la que se ha utilizado. La forma en la que llevaría a cabo esto sería la siguiente:

Aprovechando las construcciones que se tienen preparadas con “*Geogebra*”, en lugar de comenzar la sesión con la correspondiente exposición teórica del contenido, pedir a los alumnos que accedan a la correspondiente construcción con “*Geogebra*”, de modo que intenten tener una idea previa de lo que se trabajará. Por ejemplo, si estamos trabajando con las figuras semejantes y la razón de semejanza, se le pide a los alumnos que jueguen con ese valor, que observen que ocurre y que lo intenten explicar.

En este caso concreto, creo que, muy posiblemente, los alumnos rápidamente notarían que la figura tiene la misma forma, y que se hace más grande o más pequeña. En este punto les pediría que se fijen en el valor de la razón de semejanza que se varía con el deslizador y el número de cuadros en la cuadrícula que ocupa cada lado, así, idealmente, podrían llegar a entender la razón de semejanza mejor de lo que lo han hecho con la metodología que se ha utilizado.

Con otras construcciones no sería tan sencillo que llegasen a esta idea previa, por lo que sería necesario mucha más exposición y explicación por parte del docente; sin embargo, con esta propuesta, te aseguras de que los alumnos trabajen la construcción y aprovechen todas las posibilidades que estas ofrecen.

Esto conlleva que estas construcciones, posiblemente, haya que mejorarlas.

Buscando profundizar más en el uso de estas construcciones, se podrían varias las denominadas *Actividades con “Geogebra”* del [Anexo 6.1.7](#), de modo que, en lugar de que simplemente dibujen lo que se les pide, que lo hagan como una construcción dinámica, haciendo uso del deslizador; de este modo se aprovecha este dinamismo en los valores para interiorizar el sentido de las relaciones que guardan los mismos.

##### 3.1.1. Recursos

En cuanto a los recursos, lo primero a comentar es la mejora de las construcciones con “*Geogebra*”, al hilo de la mejora en la metodología; y dado la cantidad de recursos online que existen en general, y de esta plataforma en particular, incluir construcciones ya realizadas; para esta UD no me planteo en buscar estas construcciones y decidí hacerlas yo, por lo que, como mi experiencia de uso con “*Geogebra*” se ha limitado a este máster pueden no ser las mejores

posibles; aun así, para emplearlas como apoyo a la parte expositiva han servido bien, pero para este nuevo enfoque, sería interesante mejorarlas.



Figura 5: Sistema de comunicación con los alumnos

Por otro lado, algo que considero un error importante, es no haber hecho uso de Google Classroom en ningún momento del periodo de prácticas, siendo el profesor del grupo el que subía algún que otro enlace o recurso para el grupo cuando yo se lo pedía, por ejemplo, para que los alumnos me entregasen las actividades y para comunicarme con ellos utilice el correo electrónico, en la Figura 5 pueden verse imágenes de cómo operaba con este sistema de comunicación, cuando lo podría haber hecho por este otro método, en el que se podría haber incluido la calificación, de modo que se hubiese aprovechado al máximo este recurso. He de mencionar que en el centro, algunos de los profesores con los que he estado no hacían mucho uso de este medio, los alumnos no solían utilizar este recurso en esta asignatura. Aun así, pienso que debería haberlo utilizado, sobre todo teniendo en cuenta esas actividades individuales que debían realizar y que era sencilla su entrega y evaluación mediante este método. La elección del Sites de Google como vía para facilitar todos los recursos a los alumnos se debe en parte a que los profesores no trabajan con Classroom, y no sabía la libertad que podría tener para usar este recurso; sin embargo, creo que la elección de este método ha sido acertada.

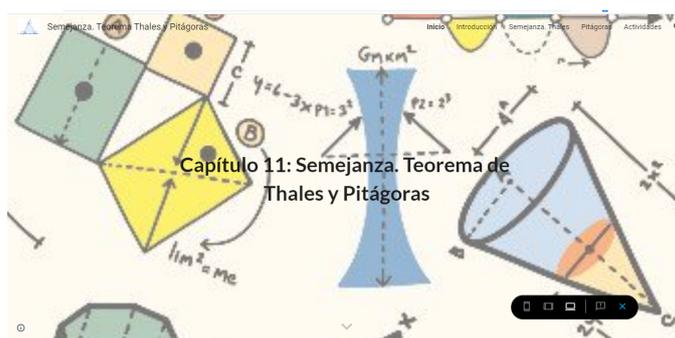


Figura 6: Portada del Sites para impartir la UD

Por otro lado, el uso de Khan Academy me parece muy positivo, aunque no he podido evaluar el efecto que ha tenido por ser una actividad optativa, la cual creo que los alumnos han realizado sin ningún tipo de interés. Lo único que se podría mejorar de esta actividad es elegir algún otro cuestionario, aparte de los elegidos o en lugar de estos, e incluir los materiales de teoría correspondientes que se encuentran en la plataforma, en concreto veo interesantes los vídeos.

En lo que respecta a la atención a la diversidad, ya he mencionado que, aunque mi trabajo con el alumno con Ajuste Curricular Significativo ha sido bastante bueno, y he preparado y buscado diferentes materiales para que este alumno pueda trabajar, creo que he atendido muy poco a aquellos con un nivel por encima de la media del grupo. Para estos, aparte de los ejercicios de Khan Academy de ampliación; creo que es interesante tener preparados materiales en los que se aborden algunas curiosidades relacionadas con el tema, de modo que el alumno pueda investigar para despertar su interés por la materia, para esto, el alumno debe tener una comunicación más directa con el docente de modo que así se pueda atender su posible curiosidad.

Una propuesta que me gustaría probar a la hora de estimular a este tipo de alumnos es emplear la literatura para alentar su curiosidad, mediante algún libro relacionado con la parte de las matemáticas que se están trabajando, pero que lo ataquen en forma de literatura, como una historia que pueda hacer que los alumnos tengan más interés por el tema. Buscando algo con estas características me encuentro con un recurso web[16]. En él hay varios libros que buscan transmitir “una cultura matemática general” y están dirigidos a niños de 12 años en adelante. En concreto, para esta UD, se podría mandar a aquellos alumnos que tuviesen mayor nivel, de forma voluntaria, la lectura del libro “Todo sobre Pitágoras”[17]; un libro de 46 páginas para jóvenes de 12 años en el que se incluyen curiosidades matemáticas, acertijos, historia, etc. todo en relación con Pitágoras y su teorema. El origen de esta idea me viene de mi periodo de estudiante de Educación Secundaria, en el que, en uno de los cursos, en la asignatura de matemáticas, me mandaron leer un libro que contaba con muchos acertijos: “Alicia en el país de las matemáticas”. Y es algo que luego no se repitió en los siguientes cursos y que me hubiese gustado. Además, creo que de esta manera se podría trabajar la CCL desde el ámbito de las matemáticas, ayudando a que el alumno tenga una mayor capacidad de expresión matemática, al ver como se puede hacer literatura con conceptos matemáticos que pueden parecerles, a priori, más abstractos.

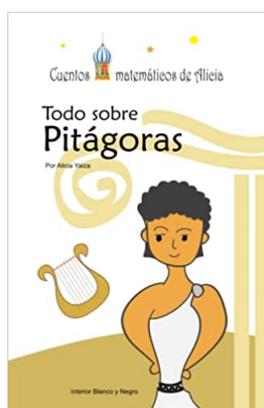


Figura 7: Portada del libro “*Todo sobre Pitágoras*”

### 3.1.2. Actividades de enseñanza/aprendizaje

Creo que las actividades a realizar a lo largo de las sesiones están en general bien elegidas. Sin embargo, opino que la propuesta inicial de actividades de “*Geogebra*” no es para nada correcta, ya que no todos los alumnos tienen el suficiente manejo de esta herramienta como para poder realizar estas actividades de forma autónoma. Por esta razón, aunque estas actividades no se eliminarían, se llevarían a cabo durante una o dos sesiones de clase bajo la supervisión y ayuda del docente, también cambiaría la evaluación de estas, evaluando lo realizado en estas dos sesiones, bajando el porcentaje en la nota final de la UD; estos dos cambios se comentarían al hablar de las mejoras en la secuenciación y en la evaluación.

Como ya he mencionado antes, la actividad en grupo, tal y como está planteada, es demasiado abierta para los alumnos de este nivel, sin embargo, tal y como se llevó a cabo, dedicando un tiempo de una sesión en el aula para realizarla, no salió del todo mal, por esta razón, creo que se podría llevar a cabo si se dedica una sesión (o una parte de ella) a realizarla en clase, o al menos que los alumnos dejen definida la actividad y que solo tengan que completarla. En esta sesión, se guiaría a los alumnos y se les darían ejemplos de problemas para que entiendan mejor que se les pide en la actividad. Además, como opino que el trabajo en grupo puede ser muy beneficioso, trabajaría los ejercicios de las diferentes sesiones con los alumnos dispuestos por grupos; y se realizaría una sesión específica de trabajo en grupo. También haría la composición de los grupos de forma intencionada, mezclando alumnos de diferentes niveles y diferentes capacidades de trabajo, de modo que se puedan ayudar entre ellos. Se evaluarían estas sesiones con una nota general. Todos estos cambios se verán en la nueva propuesta de secuenciación que se plantea en la siguiente sección de las Propuestas de Mejora.

Aparte de esto, creo que, buscando aprovechar todo el potencial de los recursos gráficos, añadiría algunas actividades creadas con Geogebra, ya que de esto si hay una gran cantidad de recursos web, y puede ayudar a comprender los conceptos. La idea de estas actividades es trabajarlas durante las sesiones de clase una vez que se han detallado los conceptos teóricos, en el mismo momento en el que se han realizado las actividades de las fichas preparadas o del libro de texto.

Haciendo una simple búsqueda dentro de la página web de Geogebra podemos encontrar infinidad de recursos de los que obtener estas actividades, que además son autoevaluables, y permiten cambiar los datos de los ejercicios o problemas en algunos de ellos. A continuación agrego algunas que creo que se podría proponer en las sesiones sin ningún problema:

1. Figuras semejantes: [Semejanza 1](#), [Semejanza 2](#) y [Semejanza 3](#)
2. Semejanza de Triángulos: [Triángulos 1](#) y [Triángulos 2](#)
3. Teorema de Thales: [Thales 1](#) y [Thales 2](#)
4. Escalas: [Escalas 1](#)
5. Teorema de Pitágoras: [Pitágoras 1](#) y [Pitágoras 2](#)

En las Figuras 8, 9 y 10 se pueden ver imágenes de estas actividades autoevaluables con Geogebra, elaboradas por diferentes autores.

### 3.1.3. Contenidos transversales

Como anteriormente he mencionado, tras terminar la UD, tuve la sensación de no haber atendido del todo a aquellos alumnos que pudiesen tener un nivel por encima de la media; por esta razón, creo conveniente proponer alguna actividad orientada a despertar la curiosidad del alumno por el tema en cuestión que se trabaje en la UD; además, ampliaría esta actividad a todos los alumnos del grupo, ya que el nivel que el alumno tenga en la asignatura no tiene por qué ir de la mano de la curiosidad que le pueda suscitar esta. Como he comentado antes, al hablar de las mejoras en los recursos, para esta UD en concreto propongo la lectura de un libro, como en este libro se incluyen acertijos, la actividad consistiría en que los alumnos resuelvan estos acertijos y den un razonamiento matemático para hacerlo; además, sería interesante, que intentasen plantear un acertijo, adivinanza o juego de palabras similar a los que hay en este libro. El enunciado de esta actividad sería:

*Tras la lectura del libro “Todo sobre Pitágoras”, elabora un documento con la resolución de los acertijos que aparecen en el libro junto con un razonamiento matemático de cómo los has resuelto. ¿Podrías escribir un acertijo, adivinanza o juego de palabras similar a los del libro?*

## Semejanza: rectángulos

Autor: Iñigo Prieto Beguiristáin

Tema: Rectángulo, Semejanza

Esta actividad está basada en un problema de [Open Middle](#).

Mueve los puntos naranjas para hacer la construcción que se te solicita.

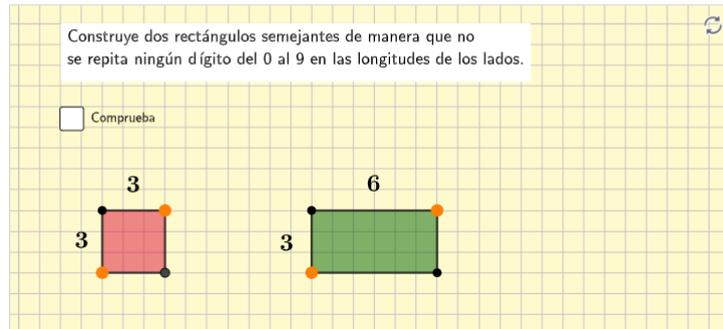


Figura 8: Imagen de la actividad evaluable “Semejanza 1”

## Aplicación del teorema de Thales

Autor: Toribio de J Arrieta F

Tema: Geometría

Haga clic en el botón **Iniciar** para que se muestren las medidas del problema, después de haber calculado la altura la altura solicitada escriba la respuesta en la caja donde hacen la pregunta. Para saber si su respuesta es correcta haga clic nuevamente en el botón **Iniciar**. Para enviar la actividad haga clic en el botón **ENTREGAR** que está al final de la actividad (Si estás usando un teléfono no olvides dar al botón marcar como completada)

### Problema:

Para determinar la altura de la torre una iglesia, se midió la altura y la sombra que proyecta el árbol y la distancia del mismo a la torre como se observa en la figura.

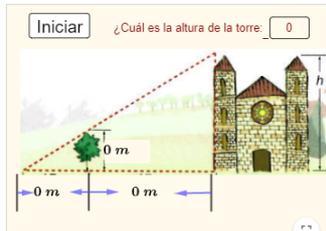


Figura 9: Imagen de la actividad evaluable “Thales 2”

## Teorema de Pitágoras. Problemas

Autor: Javier Cayetano Rodríguez

Vamos a aprender a usar el Teorema de Pitágoras en problemas con enunciado.

- Pulsa en "Pista" para ir viendo los diferentes pasos de resolución de cada ejercicio.
- Pulsando en "Otro Ejercicio", podremos ver datos y enunciados diferentes.
- Desmarca la casilla "Modo aprendizaje" para obtener puntos por cada problema resuelto. Puedes seguir usando las pistas, pero obtendrás menos puntos.

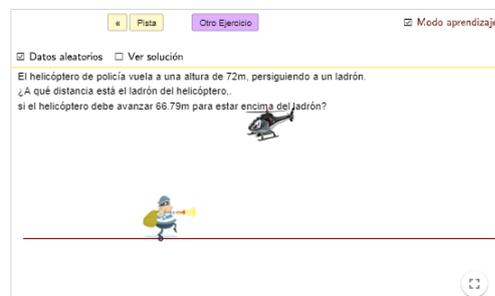


Figura 10: Imagen de la actividad evaluable “Pitágoras 2”

Con esta actividad, junto con la lectura del libro, se trabajaría el siguiente contenido transversal: “*Comprensión lectora y expresión escrita*”, ya que es necesario que los alumnos respondan

a una serie de cuestiones que demuestren que han comprendido la historia del libro que se les propone, de esta forma además, conseguimos que aumente su vocabulario, especialmente el relacionado con términos y conceptos científicos y matemáticos. Por otra parte, con la segunda parte de la actividad, en la que han de intentar crear su propio acertijo o adivinanza, los alumnos desarrollan su expresión escrita, siendo especialmente importante este “juego” con el lenguaje para que el acertijo cumpla su función de “engañar” con las palabras.

### 3.2. Secuenciación y temporalización

El principal inconveniente en lo que respecta a la secuenciación y temporalización se ha dado en el número de sesiones de las que se ha dispuesto finalmente para completar la UD, por lo que se ha trabajado la misma en menos sesiones de las que inicialmente se plantearon; sin embargo, sí que pienso que se podría mejorar esta UD añadiendo algunas sesiones de trabajo específico, además de contar con las sesiones suficientes para trabajar todos los contenidos del tema. Las razones de añadir cada una de estas nuevas sesiones de trabajo específico son las siguientes:

1. Por los diversos problemas que ha tenido el grupo con los conocimientos previos, tras la primera sesión de introducción a la UD, se dedicaría una sesión completa al repaso de los mismos; al ser la primera correspondiente al bloque de geometría de este curso, algunos conceptos como propiedades de los distintos tipos de triángulos, los tipos de ángulos o la posición de relativa de dos rectas o segmentos es algo que los alumnos deben conocer si queremos que los contenidos posteriormente explicados puedan ser entendidos por todos.
2. Además, ya que vamos a tener una sesión específica, en la primera sesión no se dedicaría parte de la misma a estos conocimientos previos, por lo que, una vez realizado el Test Inicial, se dedicaría el tiempo correspondiente a explicar, de forma interactiva, el uso de la plataforma “Geogebra”; algo similar a lo que se tiene en el vídeo que se incluye en el Sites, pero durante la sesión y mientras los alumnos hacen uso de la plataforma. De esta forma te aseguras que todos la conozcan, ya que no todos tienen por qué haber trabajado previamente con ella, y, en mi opinión, es de mucha utilidad en este tema para entender mejor los conceptos. Pienso que esta explicación es fundamental y necesaria para que los alumnos puedan emplear “Geogebra” como un elemento manipulativo, algo que, en mi opinión, es imprescindible en esta UD.
3. Al hilo de este trabajo con “Geogebra”, y dado el problema que me encontré de que los alumnos no tenía la posibilidad de utilizarlo en sus casas, y también para evitar que los alumnos tengan tanta carga de trabajo en su propia casa, dedicaría una o dos sesiones para realizar las actividades con “Geogebra” que he propuesto y que finalmente no pude realizar. De este modo, me aseguro que ambos miembros del grupo realizan la actividad y puedo resolver sus dudas tanto de uso de la plataforma como relacionadas con los conceptos teóricos en los que se basa la construcción.
4. Como ya he mencionado al hablar de la evaluación de la UD, opino que no he completado el proceso de evaluación de la misma, ya que no he corregido la prueba escrita ni las actividades en clase, por tanto, la fase de evaluación constará de dos sesiones, una para realizar el examen y otra para corregir el mismo.
5. Por último, soy un fiel defensor del trabajo en equipo, y opino que sería interesante realizar una sesión completa dedicada a la resolución de ejercicios y sobre todo de problemas en grupo, elegidos estos grupos a conciencia, para fomentar el trabajo en equipo, muy similar a lo que se hizo durante una parte de la sesión de síntesis. La llevaría a cabo,

aproximadamente, a mitad de la UD, de modo que se tengan dos sesiones de este estilo, una a mitad y otra en la fase de síntesis de la UD. Esta misma sesión se aprovecharía para trabajar la actividad en grupo, es decir, se aprovecharía para que los alumnos entendiesen la actividad, poniéndole ejemplos de problemas, y se les ayudaría a organizar el trabajo en equipo, algo clave y que me ha faltado a la hora de proponer y planificar la misma. En caso de que fuese necesario, los alumnos la completarían durante parte de la sesión de síntesis, como ya hicieron los de este grupo.

Teniendo en cuenta todo esto, en la tabla que se muestra a continuación se puede ver como quedaría la secuenciación de las sesiones de la UD:

Secuenciación de la Unidad Didáctica		
FASE	SESIÓN	CONTENIDOS
Introducción	1 <sup>a</sup>	Introducción Test Inicial Introducción a “Geogebra”
	2 <sup>a</sup>	Repaso de contenidos previos del bloque
DESARROLLO	3 <sup>a</sup>	Figuras semejantes Razón de semejanza
	4 <sup>a</sup>	Triángulos semejantes Criterios de semejanza de triángulos
	5 <sup>a</sup>	Teorema de Thales
	6 <sup>a</sup>	Triángulos en posición de Thales
	7 <sup>a</sup>	Sesión de ejercicios y problemas en grupo Organización de la actividad en grupo
	8 <sup>a</sup>	Razón de longitudes, áreas y volúmenes Escala
	9 <sup>a</sup>	Teorema de la altura Teorema del cateto
	10 <sup>a</sup>	Teorema de Pitágoras
	11 <sup>a</sup>	Actividades con “Geogebra”
Síntesis	12 <sup>a</sup>	Repaso de contenidos Resolución de dudas Resolución de ejercicios y problemas en grupo Completar Actividad en grupo
Evaluación	13 <sup>a</sup>	Prueba escrita
	14 <sup>a</sup>	Corrección prueba escrita y actividades

Como se puede ver, con esta nueva planificación el número de sesiones aumentaría; sin embargo, las sesiones dedicadas al trabajo con “Geogebra” y al repaso de contenidos son fundamentales, no solo para el desarrollo de esta UD, sino para el resto de Unidades del bloque de Geometría.

### 3.3. Evaluación

Como ya he comentado en el apartado de evaluación de la UD, considero que no he completado el proceso, al no realizar la corrección de las diferentes actividades, y más concretamente de la prueba escrita, durante una sesión de clase, de ahí que se haya incluido en las mejoras de la secuenciación y temporalización, una sesión en la fase de evaluación dedicada a esto.

Por otra parte, algo que no está contemplado en este cambio de la secuenciación, ya que requeriría de una sesión extra no inmediatamente después de esta sesión en la que se corrigen

las tareas, es un método de evaluar esta prueba escrita que me gustaría realizar para ver como funciona en cuanto tenga la oportunidad; además, opino que hubiese sido conveniente aplicar este método en esta UD a la vista de que muchos alumnos han detectado algunos de sus errores en esta prueba escrita, algo que se desprende de las dudas que me comentaron durante la misma.

Este procedimiento de evaluación de la prueba escrita, es algo que uno de los profesores del Máster, que también imparte clases en secundaria, comentó durante una de las clases del máster y en aquel momento me pareció bastante interesante.

El procedimiento consiste en lo siguiente:

- La prueba se realiza un total de tres veces por parte de los alumnos.
- La primera se realizaría el día en el que está propuesta, del mismo modo en el que se ha realizado en esta UD.
- La segunda la realizarían los alumnos ese mismo día en su casa, pudiendo mirar todos los apuntes o consultar toda la información que quisiesen. A diferencia de lo que habitualmente realizaba este profesor, yo no tengo claro si realizarlo ese mismo día o dejar un día de descanso, para evitar la desmotivación de los alumnos al repetir la prueba dos veces en un día.
- Por último, realizaría la prueba otro día en una sesión de clase, en este caso, cambiaría algunos datos, aunque manteniendo la estructura de la prueba, evitando así que memoricen la prueba para superarla; como ya habrían pasado un par de sesiones, es muy normal que se comenzase otra UD en este intervalo de tiempo. Como antes, lo que el profesor nos comentó en clase, era realizarla al día siguiente a la primera, yo dejaría un tiempo entre ambas, aunque no un tiempo excesivo, si es posible que fuese en la misma semana. Por ejemplo, hacer una el lunes y repetirla el jueves o el viernes.

En lo que respecta a la evaluación de las mismas, a diferencia de la propuesta del profesor, yo solo asignaría notas a las dos realizadas en clase, ya que emplearía esa prueba que realizan en su propia casa como un modo de identificar y solventar los errores que cometiesen durante la primera.

Por otro lado, asignaría un mayor peso en la nota final a la primera de ellas; ya que, al emplear este método, no estaría buscando simplemente que los alumnos realicen mejor una determinada prueba, sino que aprendan a identificar sus propios errores y que trabajen sobre ellos. De este modo se conseguiría, por ejemplo, que muchos alumnos mejoren en errores de cálculo que cometen de forma sistemática y que pueden llegar a arrastrar a lo largo de toda su etapa educativa; como puede ser el caso de errores a la hora de trabajar con signos, o el error de la alumna que, al dividir un número por sí mismo, pone como resultado un cero, que comete de forma sistemática en actividades que entrega y en la prueba escrita final.

### **3.3.1. Instrumentos de evaluación**

Teniendo en cuenta lo anterior, los instrumentos de evaluación no variarían mucho con respecto a los que se corresponderían con la propuesta inicial, que finalmente no se pudo llevar a cabo. Serían los siguientes

1. Participación activa del alumno durante las sesiones.
2. Actividades individuales propuestas.
3. Actividades con “*Geogebra*”, para aprovechar este software como un elemento manipulativo y que los alumnos puedan interiorizar los conceptos, viéndolos de una forma gráfica.

4. Actividad en grupo que los alumnos deberán realizar durante el transcurso de la Unidad, con el objetivo de que trabajen en equipo, planteen y resuelvan un problema, y reflexionen y busquen sobre la relación de los contenidos trabajados con la vida cotidiana. Con el nuevo enfoque y forma de proceder que anteriormente se ha detallado
5. Actividades de la plataforma Khan Academy, que además se siguen empleando como una forma de atención a la diversidad.
6. Actividades de ampliación, con el objetivo de despertar la curiosidad por el tema trabajado.
7. Ejercicios y problemas, realizados en las sesiones de trabajo en grupo.
8. Por último, la prueba escrita que se realizará al final de la Unidad Didáctica, en la que se abordarán todos los contenidos trabajados en la Unidad, de modo que podamos evaluar si realmente los han adquirido.

Como se puede ver, hemos añadido tres nuevos instrumentos de evaluación, que serían las actividades con “*Geogebra*” inicialmente propuestas, los ejercicios y problemas de las sesiones de trabajo en grupo, y ese trabajo de ampliación, ya que lo incluiría como una actividad que permitiese subir nota por parte de todos alumnos.

Además, la prueba escrita se llevaría a cabo como se ha descrito anteriormente; las actividades individuales están pensadas para que los alumnos relacionen lo trabajado con la vida real, y que hagan una serie de cálculos que son más sencillos que los de las actividades trabajadas durante las sesiones, no dedicaría una sesión a corregirlas; por contra, las actividades en grupo, sí que sería conveniente resolverlas durante una sesión de clase.

Por otro lado, de los instrumentos que se mantienen, el que creo que es más susceptible de una mejora es el primero de ellos, es decir, la participación activa. Con este grupo he decidido, algo que no veo desacertado, valorar el interés creciente que han mostrado todos los alumnos, he visto bastante participación por su parte, aunque sí que es cierto que algunos más que otros. Pero con otro grupo esto no sería tan fácil de evaluar; por lo que, proceder de esta manera sería prácticamente “regalar” este porcentaje de la nota. Como este instrumento de evaluación es bastante ambiguo, creo que es bueno definir un modo de evaluar esto; pero, siendo realista, es bastante complejo hacerlo debido al número de alumnos, sería muy complejo estar seguro de que todos han participado en una sesión concreta. Por esta razón, para evaluarlo, probaría lo siguiente:

Al finalizar la sesión, realizaría un par de cuestiones relativamente sencillas, de verdadero o falso, sobre lo trabajado durante la sesión que los alumnos tendrían que contestar mediante Formularios de Google de forma individual, de esta forma puedes asegurarte que los alumnos han prestado atención durante la sesión. En la Figura 11 se puede ver un ejemplo de dos preguntas que se podrían realizar al finalizar la sesión dedicada a la semejanza de figuras y la razón de semejanza. De esta forma, además, garantizas que los alumnos presten más atención y participen para poder entender todo durante la sesión, ya que lo necesitarán para contestar de forma correcta a las preguntas finales.

Para evaluar las actividades de las sesiones de trabajo en grupo, siguiendo un método que usaba mi tutora de prácticas del centro, y que me pareció muy atractivo, todos los alumnos realizarían las actividades y problemas que se le manden, pero, al final de la sesión, se entregarían para corregir los de uno de los alumnos del grupo al azar. De este modo te aseguras que todos los alumnos realicen las actividades y problemas, y que el resto intente ayudar a aquellos que puedan tener más dificultades.

The image shows a digital quiz interface with two questions. At the top, there are tabs for 'Preguntas', 'Respuestas', and 'Configuración'. The first question is: 'Si tenemos dos cuadrados de distinto tamaño, ¿serán siempre figuras semejantes?' with radio buttons for 'Verdadero' and 'Falso'. The second question is: 'Si tenemos una razón de semejanza R=2,5, ¿tenemos una ampliación o una reducción de la figura?' with radio buttons for 'Verdadero' and 'Falso'.

Figura 11: Preguntas para comprobar Asistencia Sesión 2

### 3.3.2. Criterios de calificación

En base a lo anterior, los criterios de calificación variarían, pero, como antes, serán parecidos a los que se plantearon en la propuesta inicial de la UD, que luego no pudo llevarse a cabo. Como ocurre con los criterios que finalmente se emplearon, si sumamos todos obtenemos un 110 %, ya que contamos con una actividad para subir nota, la actividad de ampliación, como antes, la calificación máxima que se puede obtener es un 10.

1. Participación activa en clase: 10 %
2. Actividades individuales: 5 %
3. Actividad en grupo: 10 % (evaluada con Rúbrica)
4. Actividades con “Geogebra”: 15 %
5. Ejercicios y problemas trabajo en grupo: 10 %.
6. Actividades de Khan Academy 10 %
7. Actividades de ampliación 10 % (Actividad opcional para subir nota, hasta 1 punto)
8. Prueba final escrita: 40 % (este ítem depende de la nota de dos pruebas escritas diferentes, el peso de ellas es el siguiente:  $0.65 \times 1^{\text{a}} \text{ prueba} + 0.35 \times 2^{\text{a}} \text{ prueba}$ )

Además, para seguir los principio de evaluación de la LOMCE, de modo que se lleve a cabo un proceso de evaluación basado en estándares, a continuación se relacionan cada uno de estos estándares, recogidos en el Decreto 98/2016, con los criterios de calificación aquí expuestos.

Los estándares correspondientes al bloque de Geometría, Bloque 3, junto con el código que le asigno, son:

- 3.1.1 Resuelve problemas relacionados con distancias, superficies y ángulos en contextos de la vida real, y utiliza para ello las herramientas tecnológicas y las técnicas geométricas apropiadas.
- 3.2.1 Comprende los significados aritmético y geométrico del Teorema de Pitágoras y los utiliza para la búsqueda de ternas pitagóricas o la comprobación del teorema construyendo otros polígonos sobre los lados del triángulo rectángulo.
- 3.2.2 Aplica el teorema de Pitágoras para calcular longitudes desconocidas en la resolución de triángulos, en contextos geométricos o en contextos reales.
- 3.3.1 Reconoce figuras semejantes y calcula la razón de semejanza y la razón de superficies y volúmenes de figuras semejantes.
- 3.3.2 Utiliza la escala para resolver problemas de la vida cotidiana sobre planos, mapas y otros contextos de semejanza.

Y los correspondientes al Bloque 1 son:

- 1.1.1 Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuados.
- 1.2.1 Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).
- 1.2.4 Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas, reflexionando sobre el proceso de resolución de problemas.
- 1.6.2 Establece conexiones entre el problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él y los conocimientos matemáticos necesarios.
- 1.6.4 Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.
- 1.8.1 Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en Matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada.
- 1.8.4 Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación, junto con hábitos de plantear/se preguntas y buscar respuestas adecuadas, tanto en el estudio de los conceptos como en la resolución de problemas.
- 1.11.4 Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.
- 1.12.3 Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje, recogiendo la información de las actividades, analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico y estableciendo pautas de mejora.

En la Tabla 1 se muestran los instrumentos de evaluación junto con su porcentaje; para cada uno de estos instrumentos se incluyen los estándares que se trabajan, así como el porcentaje de cada uno de ellos en el instrumento concreto. Por ejemplo, el caso de las actividades con “*Geogebra*”, que tiene un porcentaje de un 10 % en la evaluación, hay dos estándares del bloque de geometría que ponderan un 30 % cada uno, son los contenidos del tema que se tocan con estas actividades, y el 40 % restante se corresponde con un estándar del bloque 1, en concreto, el que se refiere al uso de las herramientas tecnológicas para recrear objetos geométricos y comprender mejor las propiedades, que es lo que se busca trabajar con esta actividad. Con el porcentaje asignado a cada estándar se puede ver con qué objetivo se ha planteado el instrumento en cuestión.

Además de esto, otro posible mejora que se podría agregar a la evaluación es la de incluir una rúbrica por cada uno de los instrumentos, de modo que los alumnos tengan claro que se les pide en cada uno de ellos.

Para algunos de estos instrumentos no sería necesaria: la participación activa en clase, sería el resultado de las preguntas propuestas al final de clase; así como las actividades de Khan Academy, que, al ser autoevaluables por la propia plataforma, su calificación final se tomaría directamente de ella.

Además, la actividad en grupo se evaluaría con la rúbrica ya empleada que se incluye en el [Anexo 6.1.7](#).

Teniendo en cuenta esto, en el [Anexo 6.1.18](#) se agregan las rúbricas que emplearía para cada uno de los restantes instrumentos de evaluación; como se puede ver, cada uno de los ejercicios y problemas, tanto de la prueba final, como de las actividades en grupo, se evaluarían con una rúbrica por cada uno de ellos.

Instrumento de evaluación	Porcentaje Instrumento	Estándares de aprendizaje evaluables	Porcentaje estándar	
Participación activa en clase	10 %	3.2.1 3.2.2 3.3.1 3.3.2 1.8.1	15 % 15 % 15 % 15 % 40 %	
Actividades individuales	5 %	3.3.1 3.3.2 1.12.3	30 % 30 % 40 %	
Actividad en grupo	10 %	3.1.1 1.1.1 1.6.2 1.6.4	40 % 20 % 20 % 20 %	
Actividades con Geogebra	15 %	3.2.1 3.3.1 1.11.4	30 % 30 % 40 %	
Ejercicios y problemas de trabajo en grupo	10 %	3.2.1 3.2.2 3.3.1 3.3.2 1.1.1 1.2.1 1.2.4 1.8.1	10 % 10 % 10 % 10 % 10 % 10 % 10 % 30 %	
Actividades de Khan Academy	10 %	3.2.1 3.2.2 3.3.1 3.3.2 1.12.3	10 % 10 % 10 % 10 % 10 %	
Actividades de ampliación	10 %	1.8.4	100 %	
Prueba escrita	40 %	Pregunta 1	3.3.1 100 %	
		Pregunta 2	3.3.1 100 %	
		Pregunta 3	3.3.2 100 %	
		Pregunta 4	3.3.1 100 %	
		Pregunta 5	3.3.1 1.1.1 1.2.1 1.2.4	40 % 20 % 20 % 20 %
			Pregunta 6	3.2.2 100 %
			Pregunta 7	3.2.2 1.1.1 1.2.1 1.2.4

Tabla 1: Estándares por cada instrumento de evaluación

## 4. Otras actividades desarrolladas

Antes de comenzar a detallar otro tipo de actividades desarrolladas que no han sido de docencia directa, hay que mencionar que, además de la UD analizada en este trabajo, también se impartió una UD con un grupo de 1º ESO (en el [Anexo 6.2](#) se encuentran todos los materiales referentes a esta UD). También se asistió a clases, en las que se observaba en la mayoría de las sesiones con poca intervención por mi parte, con el resto de grupos de mi tutora: el otro grupo de 2º ESO, y el grupo de 2º Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales.

También se llevó a cabo una intervención relevante con grupos correspondientes a otros profesores del departamento de matemáticas (recordar que la UD se impartió con un grupo en el que no impartía mi tutora): 2º Bachillerato de Ciencias, con el que se impartieron varias sesiones, 4º ESO Académicas y PRAGE, con los que se asistió en un par de sesiones. Además de esto, también se ha intervenido mucho con los grupos de 1º y 2º PMAR, con un profesor del departamento de orientación, que impartía el ámbito científico y matemático a los dos grupos (solo en uno de ellos la parte correspondiente a matemáticas); me gustaría comentar que el poder intervenir e impartir sesiones con este grupo ha sido lo mejor que me he llevado de estas prácticas. Los materiales preparados para estas sesiones sueltas, que no constituyen una UD, se encuentran en el [Anexo 6.3](#).

Dicho esto, veamos las diferentes actividades que se han realizado durante las prácticas.

### 4.1. Observación e intervención en los proyectos del centro

Durante algunas horas libres se ha observado o bien intervenido directamente en los diferentes proyectos del centro:

- Durante una hora de recreo y en un taller durante el día del centro, con el proyecto **Explosión de juegos en la biblioteca**.
- Proyecto **BiblioApp**: durante una sesión de clase de la asignatura TIC, observo como los alumnos terminan una aplicación: un tres en raya para el móvil; hacen uso de “AppInventor”<sup>3</sup>, basado en la programación por bloques. Durante esta sesión observo lo más parecido a un conflicto en el centro, la reclamación por parte de varias alumnas sobre su nota en un examen de Física y Química, ayudando a mediar en la medida de lo posible.



Figura 12: Imagen tomada durante la sesión TIC.

- Proyecto **Radio Tamujal**: en este proyecto intervengo de forma directa, llevando a cabo una actividad diferente con motivo de la Semana Cultural del centro. La actividad consiste en realizar un pequeño podcast de adivinanzas matemáticas, algo similar a un programa de radio que ya se llevó a cabo dentro de este proyecto: “*MathDivinanzas*”<sup>4</sup>. En ella,

<sup>3</sup><https://appinventor.mit.edu/>

<sup>4</sup><https://radioedu.educarex.es/radiotamujal/2019/06/09/mathdivinanzas-programa-1/>

por parejas, los alumnos tienen que buscar y grabar una o varias adivinanzas junto con su solución, posteriormente subir todos los audios a una carpeta compartida de Drive y juntarlos en un solo audio, que será el programa de radio final. Para completar este proceso, se utiliza el software “Audacity”<sup>5</sup>.

La parte final de esta actividad no pudo completarse en las dos sesiones en las que se trabajó con el grupo; en lo personal, me ha gustado bastante realizar esta actividad diferente, por ver al grupo de alumnos en un ambiente mucho más distendido, y, sobre todo, por ser consciente del trabajo que tiene para el docente organizar y conseguir completar actividades de este tipo.



Figura 13: Imagen tomada durante el desarrollo de la actividad

## 4.2. Reuniones de CCP (Comisión de Coordinación Pedagógica)

Durante el periodo de estancia en el centro se está presente, sin intervenir, en diferentes reuniones. A continuación se detallan cada una de ellas:

### 4.2.1. Reunión de Tutores

Se corresponde a la reunión de tutores del grupo de 2º ESO, asistiendo los dos tutores de cada grupo junto con la orientadora. En la reunión se definen las actividades a realizar en las próximas horas de tutoría de cada grupo, y se tocan temas concretos de diferentes alumnos, para definir como actuar. Con esta reunión aprendo algo del proceso de toma de decisiones cuando surge algún tipo de problema con algún alumno, y de la figura del tutor en el proceso de formación de un adolescente.

### 4.2.2. Reunión de Departamento

A esta reunión asisto junto con mi tutora, que es la jefa del departamento de Matemáticas, así como el resto de profesores que forman parte de este departamento. Para llevar a cabo la reunión, los profesores se reúnen en la sala destinada para este departamento.

Es una reunión bastante rutinaria, en la que se tratan diferentes temas sobre el desarrollo del día a día en el centro. A nivel personal, es la reunión que menos me aporta como experiencia de las diferentes a las que asisto.

---

<sup>5</sup><https://audacity.es/>

### 4.2.3. Junta de evaluación

Se corresponde con la Junta de evaluación de los grupos de 1º y 2º de PMAR y de los dos grupos de 4º ESO; la reunión se lleva a cabo durante una tarde mediante Google Met.

Durante esta reunión están presentes el Jefe de Estudios y la adjunta, la cual comparte pantalla con las notas de los diferentes grupos, y la orientadora. Durante la tarde se conectan y desconectan profesores en función de que impartan o no clases a ese grupo en concreto.

Además, la persona que dirige cada una de las reuniones es el tutor de cada uno de los grupos, interviniendo el resto de profesores o el jefe de estudios y la adjunta.

En la reunión se definen las notas de cada alumno y las asignaturas pendientes. Y se tratan los problemas, ya sea de rendimiento o comportamiento, de los diferentes grupos y de algunos alumnos.

Aparte de este procedimiento más rutinario, destacaría de la reunión, un pequeño debate que surge entre profesores sobre como actuar con uno de los grupos por su mal comportamiento, habiendo disparidad de opiniones entre los diferentes profesores, pero llegando a un consenso final. Me pareció interesante observar este debate y ver diferentes puntos de vista y diferentes formas de actuar.

Personalmente, de las distintas reuniones, esta es la que más me aportó como experiencia real, sobre todo debido a esa disparidad de opiniones en lo que respecta a la actuación con el grupo, ya que no se limitó a una reunión rutinaria, sino que se trataron temas concretos que puedes encontrar en la realidad diaria de un centro.

### 4.3. Charla de Orientación

Durante la semana 6 de estancia en el centro asisto junto con la orientadora del centro a una charla con los alumnos de 2º Bachillerato, a la que previamente me había invitado y animado a participar la orientadora. En esta charla se tratarán temas como la EBAU, los ciclos formativos y los grados universitarios. La ponente principal de la charla es la orientadora, intervengo de forma más activa en algunas de las dudas que hacen los alumnos al final; la orientadora también me da pie a intervenir, para completar su exposición, sobre todo al tratar temas de la EBAU y de la Universidad que yo tengo más recientes.



En el transcurso de la misma, los alumnos comentan sus inquietudes en lo que respecta a su futuro y a esta nueva etapa que les viene. Me ha gustado poder hablar con ellos de estos temas, y, sobre todo, poder ayudarles en la medida de lo posible.

### 4.4. Actividades Semana Cultural

Durante la semana del 4 al 7 de abril, coincidiendo con la cuarta semana de prácticas, se llevan a cabo diferentes actividades y talleres durante algunas de las horas de clase; además de

esto, el día 7 tiene lugar el día del centro, día en el que no hay clases. Estoy presente en algunos de estos talleres y en el día del centro.

En la siguiente imagen se puede ver el horario de actividades y talleres durante esta semana:

Charla de Arroyo a Arroyo, sobre nuestros árboles y la sequía. 1º y 2º ESO	Aulas de cada curso	Miércoles día 6
Taller de los alumnos de 2º PMAR (3º ESO B).	Laboratorio	Miércoles 3ª y 4ª hora

DÍA DEL CENTRO 7 ABRIL - JES TAMUJAL		
ACTIVIDADES	LUGAR	HORARIO
TALLER DE BATERIA (1º, 2º, 3º, 4º ESO y Bachillerato)	Aula de Música	De 9:00 a 11:00
TALLER DE PINTA CAMBESITAS (TRAER CAMBESITA) (1º, 2º, 3º, 4º ESO y Bachillerato)	Aula de Plástica	De 10:10 a 12:30
PRESENTO DE LOS SENTIDOS (1º y 2º ESO)	Aula de exámenes	De 10:00 a 12:00
PASA PASAPASA (1º, 2º, 3º, 4º ESO y Bachillerato)	Biblioteca	De 10:00 a 11:00
TAPINERÍA (JUEGOS DE MESA) (1º, 2º, 3º, 4º ESO y Bachillerato)	Biblioteca	De 11:00 a 13:00
¿QUÉ PASA EN EL SANGRE?	Aula de apoyo	De 10:00 a 14:00
TALLER DE JARDINES (1º, 2º, 3º, 4º ESO y Bachillerato)	Laboratorio de Química	A las 10:00
TALLER SALUD (1ª) (1º, 2º, 3º, 4º ESO y Bachillerato)	Aula de Inglés	De 9:00 a 13:00
ACTIVIDADES DEPORTIVAS (1º, 2º, 3º, 4º ESO y Bachillerato)	Pavilón polideportivo	De 9:00 a 13:00
Charla de presentación de la obra de teatro "El día del centro"	Aulas organizadas	Lunes, martes y miércoles
Exposición y representación teatral de "El día del centro"	Plaza	Martes día 7

Aparte de las incluidas en este horario, organizo la actividad del podcast de Matemáticas que ya se ha comentado.

De los que aparecen en este horario, estoy presente en el Taller sobre modelos atómicos que realizan los alumnos de 2º de PMAR.

En el taller se cocina un bizcocho simulando el modelo del *pudding de pasas*, tras una explicación sobre los diferentes modelos atómicos por parte de los alumnos del grupo, que asumen el rol de profesores con alumnos de 3º ESO con el objetivo de que aumenten su autoestima.



Figura 14: Imagen tomada durante el taller.

Durante este taller ayudo a los alumnos en la medida de lo posible, tanto para completar la explicación como para que detecten algunos fallos en la experiencia que tienen que realizar.

Además de este, también asisto de público a una obra de teatro que realizan los alumnos del grupo de teatro del centro, de los niveles de 3º y 4º de la ESO, junto con dos profesores, que sirve como ensayo para la obra que representarán en una excursión el día posterior a Elvas.

#### 4.4.1. Día del centro

Por último, el Jueves de la Semana Cultural tiene lugar el día del centro, durante el cual se realizan diferentes actividades y talleres, observo y participo en algunos de ellos; en este día

conozco a alumnos y profesores con los que no llegaré a tener contacto en el resto del periodo de prácticas.

A continuación, se incluyen las diferentes actividades en las que participé de uno u otro modo:

- “Pasapalabra”: tiene lugar en la biblioteca y está organizado por el departamento de Lengua Castellana y Literatura. En esta actividad los alumnos han de completar el rosco del programa “pasapalabra” con términos relacionados con la materia.
- Actividades deportivas: se realizan en el patio a lo largo de la mañana, y es la que más asistencia por parte de los alumnos tiene, organizada por el departamento de Educación Física. Al final del día, participo en el partido de baloncesto formando parte del equipo de los profesores, actividad que siempre gusta mucho a los alumnos y que sirve para ganar confianza con ellos.
- “Taller de Batería”: en el aula de música, organizado por un profesor del departamento de Música. En este taller los alumnos aprenden unos ritmos básicos, y, posteriormente, de mayor dificultad, con la batería.
- “Torneo de Juegos de Mesa”: se lleva a cabo en la biblioteca, una vez finalizada la actividad “Pasapalabra”, organizado por el departamento de Inglés y englobado dentro del proyecto **Explosión de Juegos de Mesa en la biblioteca**. Consiste en torneos de diferentes juegos de mesa en los que participo para completar el número de participantes para el torneo.



## 5. Autoevaluación

Para finalizar este trabajo incluyo una reflexión personal sobre mi experiencia de prácticas.

He de decir que no comenzó de la mejor forma posible por las reticencias por parte de mi tutora a que impartiese sesiones con sus grupos, y porque no iba a poder intervenir con otros profesores; esto me hizo pensar que no iba a conseguir los objetivos mínimos a realizar en estas prácticas y, sobre todo, que no iba a aprovechar y aprender el máximo de las mismas. Sin embargo, conforme fue avanzando el tiempo de estancia en el centro, y tras tomar la decisión de hablar directamente con otros profesores para poder realizar el mayor número de actividades posibles, esta sensación cambió por completo, siendo esta experiencia muy enriquecedora para mí y haciéndome ver que, realmente, me encantaría dedicarme a la docencia.

Por encima de todo he de destacar el tiempo que he compartido con los dos grupos de PMAR y con el profesor de estos dos grupos, ya que he tenido el ejemplo de un profesor muy entusiasmado con su trabajo y que preparaba una gran cantidad de actividades diferentes para que los alumnos pudiesen aprender; con él he asistido a diferentes talleres, al laboratorio, a experiencias realizadas fuera del aula habitual, en el patio e incluso en una pequeña cocina del centro, en la que cocinaron pasta para trabajar las calorías de los alimentos. Además, con estos grupos he impartido varias sesiones, muchas más de las que al empezar hubiese imaginado, llevando a cabo una actividad diferente como fue el hundir la flota<sup>6</sup>, que realicé para trabajar las coordenadas en un sistema de ejes cartesianos. Además, al ser un grupo pequeño he visto la diferencia en cuanto a trabajar con grupos con un ratio elevado y con un ratio muy reducido, algo que valoro mucho.

Para realizar las prácticas escogí el centro en el que yo cursé los estudios de secundaria, algo que hacía que tanto algunos profesores como muchos alumnos me conociesen, lo que ha favorecido que tenga muy buena relación con todos, alumnado y profesorado, y que el trato alumno-profesor haya sido muy agradable, sobre todo en los cursos de bachillerato, teniendo en ocasiones inquietudes similares en lo que al futuro se refiere. Algo negativo que podría destacar de esta elección es que no me he tenido que enfrentar prácticamente a ningún conflicto en el centro, no tanto por el hecho de conocerlos de antes, sino porque en este centro la conflictividad es mínima; algo que por supuesto deseo de cara a mi vida laboral como docente, pero que me hubiese gustado poder enfrentar, aunque fuese simplemente ver como lo resuelve el profesor en cuestión.

Valoro mucho la libertad que me han dejado los profesores a la hora de proceder, sobre todo teniendo en cuenta la primera impresión que tuve en la que daba la sensación de que iba a estar muy limitado; tanto es así que he impartido la UD haciendo uso de pizarra digital y “Geogebra” como elemento vertebrador de la misma, algo que ellos no suelen emplear, y, tras verlo, el profesor se ha decidido a trabajar así en sucesivos años.

En lo que respecta a las asignaturas del Máster que más me han ayudado durante mi experiencia de prácticas, tengo que destacar la asignatura de “*Metodología experimental y aprendizaje de las Matemáticas*”, ya que, partiendo de la base de que yo no había usado “Geogebra” antes del Máster he trabajado una UD haciendo uso de esta herramienta. Sin el conocimiento y uso de estos recursos tecnológicos no hubiese desarrollado una UD que me ha gustado preparar e impartir y que creo que ha ayudado a que los alumnos comprendan los contenidos trabajados.

En este punto es importante mencionar que yo no he asistido a algunas asignaturas del primer cuatrimestre del Máster, por lo que es difícil que las destaque en este apartado final. Por otro lado, al centrarse mi intervención en grupos de los primeros cursos de la ESO y PMAR, y poco con Bachillerato, la posible ayuda que me habrían prestado las asignaturas

---

<sup>6</sup>véase el [Anexo 6.3.2](#)

de Fundamentos no ha sido “necesaria”. Además, como ya se ha comentado, en el centro hay muy poca conflictividad, de modo que, a la asignatura de Psicología, una de las que más me gustaba y que más utilidad le veía mientras la estaba cursando, no le he sacado todo el partido posible en estas prácticas, sin embargo, sí que me ha ayudado a tratar con aquellos alumnos con dificultades, y sobre todo con los de PMAR.

Dicho todo esto calificaría la experiencia de prácticas como muy positiva, aunque corta, no dando tiempo a llevar a cabo todo lo que te gustaría una vez que vas tomando la confianza suficiente en tus habilidades y con los grupos que trabajas. En definitiva, creo que el Máster y en particular las prácticas me han ayudado a la hora de definir un nuevo rumbo profesional para mi vida.

## Referencias

- [1] Jefatura del Estado, Miércoles 30 Diciembre de 2020. *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.*
- [2] Consejería de Educación y empleo, Miércoles 6 Julio de 2016. *DECRETO 98/2016, de 5 de julio, por el que se establecen la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato para la Comunidad Autónoma de Extremadura..*
- [3] Apuntes Marea Verde, Geometría 1º ESO <https://www.apuntesmareaverde.org.es/grupos/mat/1ESO/1%2008%20FigurasPlanas.pdf>
- [4] Apuntes Marea Verde, Potencias y raíces 2º ESO [https://www.apuntesmareaverde.org.es/grupos/mat/2ESO/2\\_03\\_Potencias.pdf](https://www.apuntesmareaverde.org.es/grupos/mat/2ESO/2_03_Potencias.pdf)
- [5] Apuntes Marea Verde, Longitudes 2º ESO [https://www.apuntesmareaverde.org.es/grupos/mat/2ESO/2\\_06\\_Longitudes.pdf](https://www.apuntesmareaverde.org.es/grupos/mat/2ESO/2_06_Longitudes.pdf)
- [6] Apuntes Marea Verde, Representación de funciones 2º Bachillerato <http://www.apuntesmareaverde.org.es/grupos/mat/Bachillerato/BC2%2009%20Funciones.pdf>
- [7] Apuntes Marea Verde, Proporciones 1º ESO <http://www.apuntesmareaverde.org.es/grupos/mat/1ESO/1%2010%20Proporciones.pdf>
- [8] Plataforma Khan Academy <https://es.khanacademy.org/>
- [9] Software Geogebra <https://www.geogebra.org/>
- [10] Formularios de Google <https://docs.google.com/forms/>
- [11] Agencia de Cooperación internacional del Japón [www.jica.go.jp/project/elsalvador/004/materials/ku57pq00003u6zom-att/guia\\_metodologica\\_primaria\\_09\\_05.pdf](http://www.jica.go.jp/project/elsalvador/004/materials/ku57pq00003u6zom-att/guia_metodologica_primaria_09_05.pdf)
- [12] Código Bruño Matemáticas 2º ESO. Editorial Bruño. *ISBN: 978-84-696-1334-4*
- [13] Matemáticas, Serie RESUELVE, Proyecto SABER HACER. Editorial Santillana. *ISBN: 978-84-680-1441-8*
- [14] Matemáticas, Ámbito Científico y Matemático. Macmillan Education. *ISBN: 978-84-16983-00-1*
- [15] Aula abierta de Matemáticas <https://matematicasiesoja.wordpress.com/2o-eso/>
- [16] Cuentos matemáticos de Alicia <https://www.cuentosmatematicosdealicia.com/>
- [17] Alicia Yaiza. Todo sobre Pitágoras *ISBN: 978-1542575270*
- [18] Web del IES Tamujal <https://iesadesanservan.educarex.es/>
- [19] Blog: “Juega con las mates” <http://juegaconlasmatestic.blogspot.com/2017/01/al-abordaje-hundir-la-flota.html>
- [20] Ejercicios resueltos de selectividad y EBAU Matemáticas II. Vicente González Valle. [http://www.vicentegonzalezvalle.es/documentos/Exámenes\\_selectividad\\_A4.pdf](http://www.vicentegonzalezvalle.es/documentos/Exámenes_selectividad_A4.pdf)
- [21] Página web Wikipedia. [https://es.wikipedia.org/wiki/Plimpton\\_322#/media/Archivo:Plimpton\\_322.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Plimpton_322#/media/Archivo:Plimpton_322.jpg)

## 6. Anexos

### 6.1. Materiales UD. Semejanza. Teorema de Thales y Pitágoras.

#### 6.1.1. Apuntes sobre los contenidos previos

### Conceptos previos

Para el primero de los capítulos del bloque de Geometría tendréis que conocer los siguientes conceptos:

Veremos lo siguiente:

1. Potencias de números.
2. Raíces cuadradas.
3. Puntos, rectas y segmentos.
4. Ángulos. Tipos.
5. Triángulos. Tipos.

#### Potencias

La potencia de un número es la cantidad de veces que se multiplica ese número por sí mismo. Al número se le denomina base y la cantidad de veces que se multiplica se le denomina exponente.

Por ejemplo, la potencia  $5^3$ :

$$5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 25 \cdot 5 = 125$$

En este caso, la base sería 5 y el exponente 3.

En ocasiones la potencia se suele expresar como "base elevado a exponente". Por ejemplo, "5 elevado a 3", "4 elevado a 2", etc.

Además a lo largo del capítulo puede aparecer la expresión al cuadrado ó al cubo, que es lo mismo que decir elevado a 2 y elevado a 3 respectivamente.

"elevado a 2" → "al cuadrado".  
"elevado a 3" → "al cubo".

#### Raíz cuadrada

La raíz cuadrada de un número, es otro número que, elevado al cuadrado, nos sale como resultado el primero de los números. Llamamos **radicando** a este número al que calculamos la raíz cuadrada.

Por ejemplo, la raíz cuadrada de 25 sería 5 ya que:

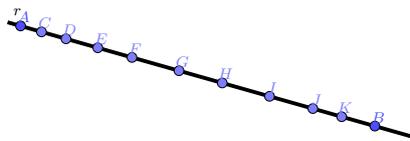
$$\sqrt{25} \rightarrow 5^2 = 25 \implies \sqrt{25} = 5$$

### Punto

Elemento básico de la geometría, nos determina una posición, un lugar. Se suelen nombrar mediante letras mayúsculas:  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , etc.  
Por ejemplo, los vértices de un triángulo son puntos.

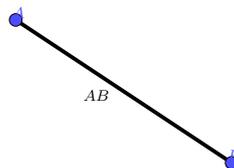
### Recta

Sucesión de puntos alineados, es decir, uno detrás del otro. Que no tiene ni principio ni fin. Se suele denotar con letras minúsculas,  $r$ ,  $s$ , etc.  
Entre dos puntos pasa una recta.



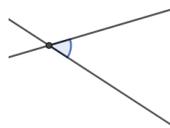
### Segmento

Porción de la recta determinada por dos puntos, estos puntos se denominan extremos del segmento. Se suelen denotar mediante el nombre de los puntos extremos con una línea sobre ellos:  $\overline{AB}$ .  
Por ejemplo, los lados de un triángulo serían segmentos.



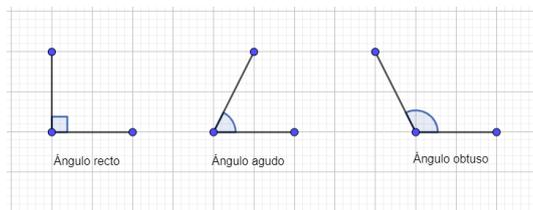
### Ángulo

Espacio, región, limitada por dos rectas que se cortan en un punto. Los ángulos se miden en grados.



### Tipos de ángulos

- **Ángulo recto:** El valor del ángulo es de  $90^\circ$ .
- **Ángulo agudo:** El valor del ángulo es menor de  $90^\circ$ .
- **Ángulo obtuso:** El valor del ángulo es mayor de  $90^\circ$ .



Si observáis la cuadrícula se puede apreciar bien la diferencia. Tomando como referencia el ángulo recto, que es el que tendríamos en un cuadrado de esta cuadrícula.

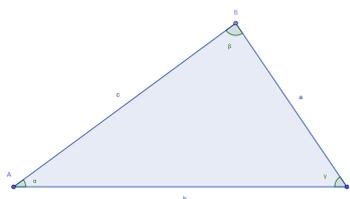
Cuando dos rectas se cortan formando un ángulo recto, esas dos rectas son perpendiculares.

### Triángulos

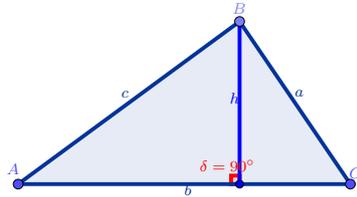
Un triángulo es un polígono de tres lados, es decir, determinado por tres puntos no alineados.

Un triángulo tienen los siguientes elementos:

- **Vértices:** los tres puntos no alineados que definen el triángulo. Suelen denotarse con letras mayúsculas  $A$ ,  $B$ ,  $C$ .
- **Lados:** segmentos que van de un vértice a otro consecutivo. Se denotan con letras minúsculas  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ; esta letra minúscula suele corresponderse con la mayúscula del vértice opuesto; por ejemplo, el segmento opuesto al vértice  $A$ , se denota como  $a$ .
- **Ángulos:** los formados entre dos segmentos en el punto en el que se cortan, en el vértice. Se denotan con las letras griegas  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ .



Otro elemento a destacar de los triángulos, es su altura, el segmento que une un vértice con el lado opuesto. Dicho segmento es perpendicular al vértice, es decir, forma  $90^\circ$  con este. Por lo general, la altura se nombre con  $h$ .



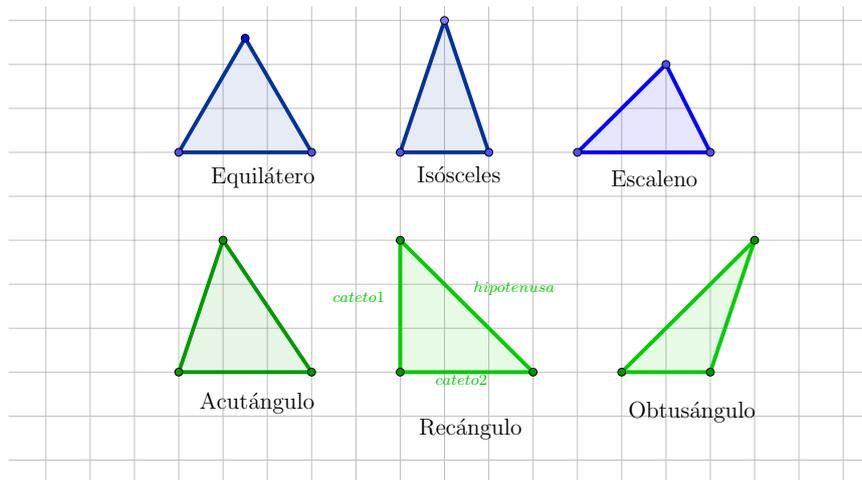
### Tipos de triángulos

#### Según sus lados

1. **Equilátero:** cuando sus tres lados son iguales.
2. **Isósceles:** cuando dos de sus lados son iguales.
3. **Escaleno:** cuando sus tres lados son diferentes.

#### Según sus ángulos

1. **Acutángulo:** cuando sus tres ángulos son agudos.
2. **Rectángulo:** cuando uno de sus ángulos es recto; al lado opuesto a este ángulo se le denomina *hipotenusa*, y a los otros dos *catetos*.
3. **Obtusángulo:** cuando uno de sus ángulos es obtuso.



La suma de los ángulos de un triángulo siempre es  $180^\circ$ .  
En cualquier triángulo, un lado siempre es menor a la suma de los otros dos.

## 6.1.2. Apuntes Semejanza y Teorema de Tales

### Semejanza. Teorema de Tales

#### Figuras Semejantes

Dos figuras serán semejantes cuando sus lados sean proporcionales, y sus ángulos sean iguales.

Los lados serán proporcionales cuando la longitud de todos los lados de una de las figuras sea el producto o la división por un mismo valor de los lados correspondientes de la otra figura. A este valor por el que multiplicamos o dividimos se le llama **Razón de semejanza**.

Por ejemplo, si tenemos dos libros en casa, que serían rectángulos. Y el lado inferior del libro 1 mide la mitad que el lado inferior del libro 2. Para que los lados de ambos libros sean proporcionales, todos los lados del libro 1, han de medir la mitad de los lados del libro 2.

La razón de semejanza es el cociente entre dos lados correspondientes de figuras semejantes:

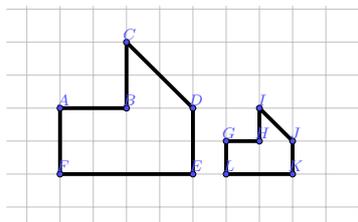
$$R = \frac{\text{lado semejante}}{\text{lado original}}$$

Si el valor de esta razón es mayor que 1 tendremos una ampliación, en caso contrario tendremos una reducción.

$R > 1 \implies$  Ampliación

$R < 1 \implies$  Reducción

Aquí tenemos un ejemplo de figuras semejantes.



Se puede apreciar que el tamaño de todos los lados de la figura de la derecha es la mitad que el tamaño del lado correspondiente de la figura de la izquierda. Esto se puede ver contando cuadrados. Por tanto, la razón de semejanza es  $\frac{1}{2}$  ó 0'5. Y tendríamos una reducción.

Un ejemplo de figuras semejantes podéis encontrarlo en un objeto que la mayoría utilizáis a diario, vuestros móviles. Si os fijáis, la mayoría de los móviles que tenéis tienen la misma forma que el de vuestros compañeros, por tanto, tendrían los mismo ángulos.

Si además, sus lados fueran proporcionales, serían figuras semejantes. Es decir, no todos serán semejantes, probablemente si alguno tenéis la versión "mini", del de algún compañero si que lo serán.



### Actividad

Para que observéis que en vuestra vida diaria, la matemática está más presente de lo que vosotros pensáis. Buscad ejemplos de pares de objetos que formen figuras semejantes. Y calculad la razón de semejanza entre ellos. Mínimo 3 ejemplos.

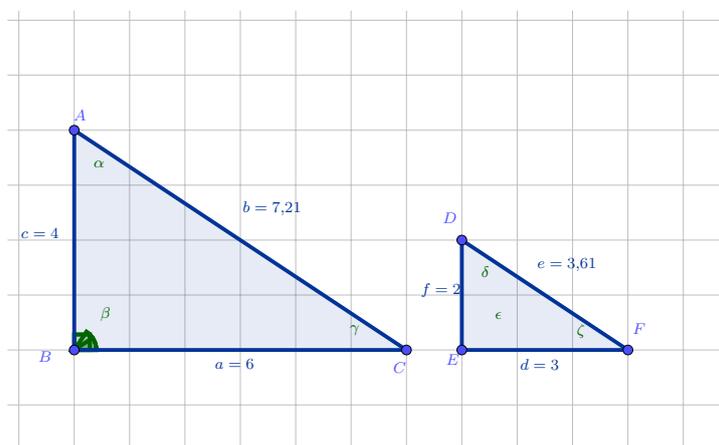
Para ello, en un documento de word, incluid la foto de los dos objetos comparados, es decir uno al lado del otro, y el valor de la razón de semejanza.

PISTA: Si lo hacéis con objetos rectangulares, como el móvil, es sencillo.

NOTA: Como hemos visto en el caso del móvil, también serían válidos pares de objetos que puedan parecer semejantes, pero que luego no lo sean, indicando porqué no lo son.

### Triángulos Semejantes

En el caso particular de dos triángulos, se ha de cumplir que sus ángulos sean iguales y que sus lados sean proporcionales. Un triángulo es una figura geométrica, así que, tendrá que cumplir lo mismo que cualquier figura para ser semejante.



En este ejemplo, para que ambos triángulos sean semejantes, se tendrá que cumplir:

$$\begin{aligned}\alpha &= \delta \\ \beta &= \epsilon \\ \gamma &= \zeta \\ \frac{d}{a} &= \frac{e}{b} = \frac{f}{c}\end{aligned}$$

Sin embargo, no es necesario comprobar todas estas igualdades. Basta con que se cumpla lo siguiente.

### Criterios de Semejanza

Si se cumple alguna de las siguientes condiciones, ambos triángulos serán semejantes:

1. Dos ángulos iguales:  $\alpha = \delta$  y  $\beta = \epsilon$
2. Los tres lados proporcionales:  $\frac{d}{a} = \frac{e}{b} = \frac{f}{c}$
3. Dos lados proporcionales, y el ángulo formado por estos igual:  $\frac{d}{a} = \frac{e}{b}$  y  $\gamma = \zeta$

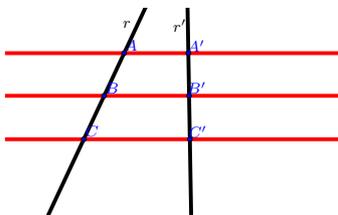
### Actividad Geogebra

Por parejas, haciendo uso de Geogebra. Dibujad un par de triángulos que sean semejantes, de modo que quede claro que lo son por alguno de los criterios vistos.

Haced lo mismo para un par de triángulos no semejantes.

### Teorema de Thales

Tenemos dos rectas,  $r$  y  $r'$ , que son cortadas por rectas paralelas, el Teorema de Thales nos dice que los segmentos formados en la recta  $r$  por los puntos de corte de las rectas paralelas, son proporcionales a los formados en la recta  $r'$ .



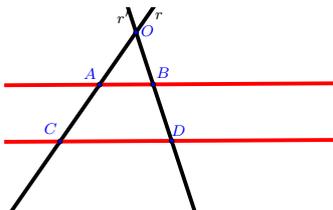
Como son proporcionales, se cumple la siguiente relación:

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{AC}{A'C'}$$

### Triángulos en posición de Thales

Diremos que dos triángulos están en posición de Thales, cuando tienen dos lados comunes, y el tercer lado es paralelo en ambos triángulos.

Si nos fijamos lo que tenemos es el teorema de Thales, en esta caso, las dos rectas  $r$  y  $r'$  serán las que forman los dos lados comunes. Y las rectas paralelas que forman los segmentos serán el tercero de los lados de cada uno de los dos triángulos.



Por tanto, en estos triángulos en posición de Thales se cumplirá:

$$\frac{OA}{OB} = \frac{OC}{OD} = \frac{AC}{BD}$$

De modo que tenemos dos triángulos, el formado por los puntos  $OAB$  y el formado por los puntos  $OCD$ ; si nos fijamos, estos dos triángulos son semejantes, ya que tiene dos lados proporcionales, y el ángulo que forman estos dos lados, es el mismo en ambos triángulos (es el ángulo que comparten).

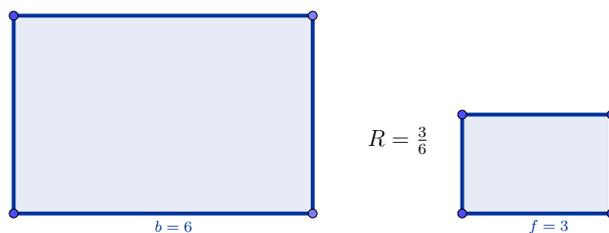
### Actividad Geogebra

Por parejas, haciendo uso de Geogebra. Dibujad dos triángulos en posición de Thales, y comprobad, que, en efecto, son proporcionales.

Por último, veamos como se relacionan las medidas en figuras semejantes.

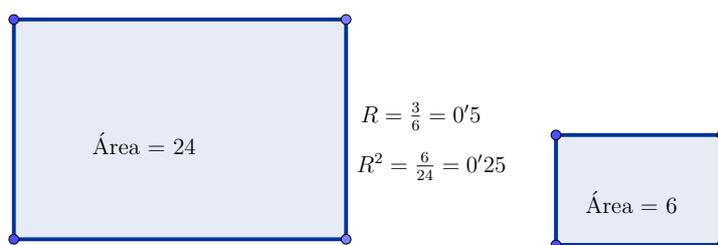
#### Razón de longitudes

La relación que hay entre los lados de dos figuras semejantes. Ya hemos visto que la razón de semejanza es precisamente la relación que existe entre los lados de dos figuras semejantes; por tanto, este valor se corresponde con la razón de semejanza.



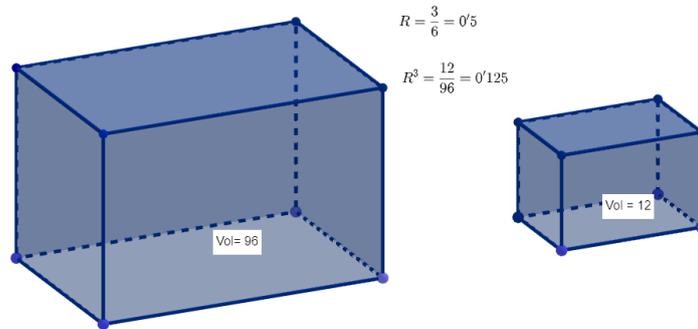
#### Razón de áreas

Como el área de una figura se relaciona con la longitud al cuadrado. La razón de áreas, será el cuadrado de la razón de longitudes.



### Razón de volúmenes

Como el volumen de una figura se relaciona con la longitud al cubo (elevado a 3). La razón de volúmenes, será el cubo de la razón de longitudes.

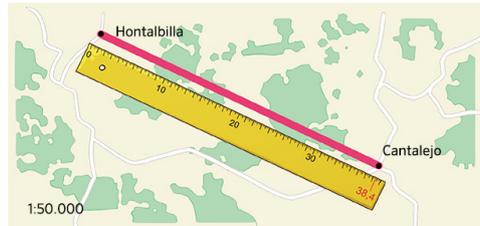


## Escala

Un tipo especial de Razón de semejanza es la **escala**. El cociente de la longitud de un objeto en un dibujo, y la longitud real de este objeto. Se expresa con dos puntos (:) entre ambos valores. Además el primero de los valores siempre es uno.

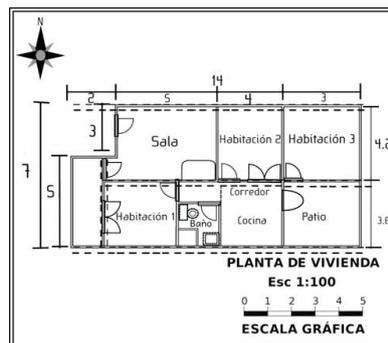
Que el primero de los valores siempre sea uno indica que una unidad en el dibujo se corresponde con el segundo de los valores en la realidad.

El ejemplo típico en el que aparecen las escalas son los mapas.



En esta imagen vemos un mapa. Abajo a la izquierda puede verse la escala 1 : 50000, esto quiere decir que 1 centímetro medido en el plano, equivaldrá a 50000 en el mundo real.

Otro ejemplo más típico, son los planos de las casas, los que realizan los arquitectos. En este caso, vemos que el plano tiene escala 1 : 100, por tanto, un centímetro medido en el plano equivaldrá a 100 centímetros en la vida real.



## Actividad

De forma individual, tendréis que buscar el plano de vuestra casa y la escala en la que está dibujado el mismo. En caso de que no lo encontréis buscad en Internet ejemplos de planos que contengan la escala.

Haciendo uso de estos planos, tendréis que calcular cuanto miden de ancho y de largo tres habitaciones de las que aparecen en ese plano (por ejemplo, cocina, salón y baño), expresando esta medida en metros. Además, los metros cuadrados, es decir, el área de las habitaciones.

### 6.1.3. Apuntes Teorema de Pitágoras

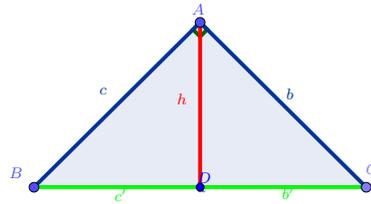
## Teorema de Pitágoras

A continuación se van a ver tres resultados que se aplican a TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS.

### Teorema de la altura

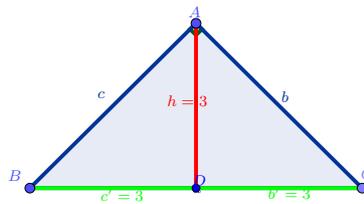
En un triángulo rectángulo, si trazamos la altura ( $h$ ) correspondiente a la hipotenusa, quedando la hipotenusa dividida en dos segmentos ( $b'$  y  $c'$ ). Se cumple que:

$$h^2 = b' \cdot c'$$



AMPLIACIÓN: A los segmentos  $b'$  y  $c'$  se les llama proyecciones de los catetos  $b$  y  $c$ , respectivamente, sobre la hipotenusa.

Comprobemos con un ejemplo que esta relación se cumple. Tenemos un triángulo rectángulo con los siguientes valores:



Si hacemos los cálculos:

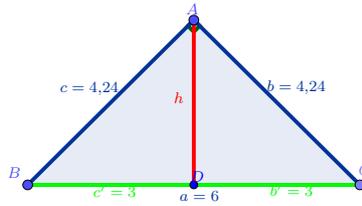
$$h^2 = 3^2 = 9 \rightarrow c' \cdot b' = 3 \cdot 3 = 9 \Rightarrow h^2 = b' \cdot c'$$

### Teorema del cateto

Como antes, tenemos un triángulo rectángulo y trazamos la altura correspondiente a la hipotenusa, quedando esta dividida en dos segmentos ( $b'$  y  $c'$ ). Este teorema nos dice que el cuadrado de un cateto es igual al producto de la hipotenusa por el segmento correspondiente al cateto (su proyección sobre la hipotenusa):

$$b^2 = b' \cdot a \quad c^2 = c' \cdot a$$

Como antes, comprobemos con un ejemplo que se cumplen estas dos relaciones. Tenemos el siguiente triángulo rectángulo:



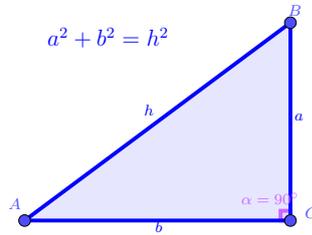
Haciendo los cálculos:

$$b^2 = 4,2427^2 = 18 \rightarrow b' \cdot a = 6 \cdot 3 = 18 \Rightarrow b^2 = b' \cdot a$$

$$c^2 = 4,2427^2 = 18 \rightarrow c' \cdot a = 6 \cdot 3 = 18 \Rightarrow c^2 = c' \cdot a$$

### Teorema de Pitágoras

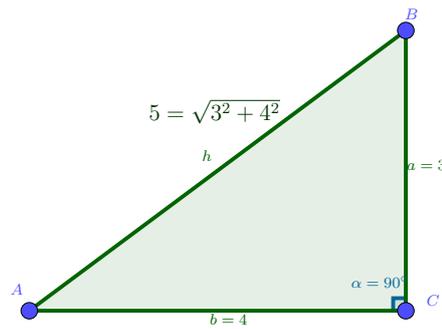
El Teorema de Pitágoras nos dice que, en un triángulo rectángulo, la suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa.



Por tanto, este teorema nos relaciona los tres lados de un triángulo rectángulo; de modo que, si conocemos el valor de dos de ellos, podemos calcular el valor del tercero.

### Ejemplos resueltos

Obtén el valor de la hipotenusa en el siguiente triángulo rectángulo:

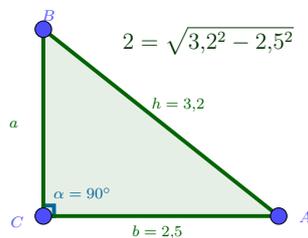


En este primer ejemplo, uno de los catetos mide 4,  $a = 4$ , y el otro mide 3,  $b = 3$ . El valor de la hipotenusa, aplicando el teorema de Pitágoras, será la raíz cuadrada de la suma de estos catetos al cuadrado:

$$h = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$$

También podríamos calcular el valor de uno de los catetos. Como vemos en el siguiente ejemplo.

**Obtén el valor del cateto desconocido en el siguiente triángulo rectángulo:**



En este caso tenemos el valor de uno de los catetos,  $b = 2'5$ , y de la hipotenusa,  $h = 3'2$ . Y buscamos el valor del otro cateto. Como ha de cumplir el Teorema de Pitágoras:

$$a^2 = h^2 - b^2 \rightarrow a = \sqrt{h^2 - b^2} = \sqrt{3'2^2 - 2'5^2} = 2$$

De este último ejemplo, podemos deducir que la longitud de la hipotenusa siempre tiene que ser mayor que la longitud de cada uno de los dos catetos por separado. Ya que si no obtendríamos una raíz negativa.

#### Ejercicio Geogebra

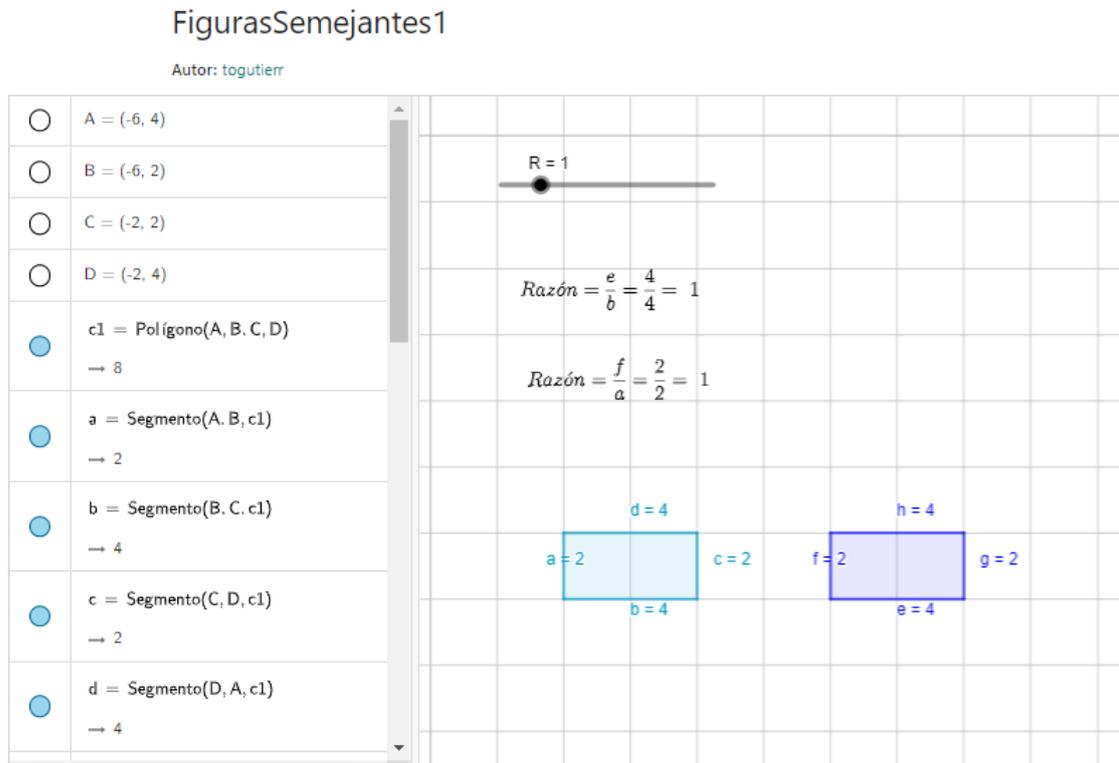
Hemos visto que el Teorema de Pitágoras nos relaciona los cuadrados de los lados de un triángulo rectángulo. Pero, ¿que quiere decir este enunciado? para entenderlo vamos a realizar una de las más de 350 demostraciones de este teorema. En este caso, es una demostración gráfica, haciendo uso de Geogebra.

En el mismo Sites en el que está este documento, tenéis un vídeo en el que se puede ver como realizar esta demostración de forma gráfica. Tendréis que hacer esta misma demostración por parejas, haciendo uso de Geogebra.

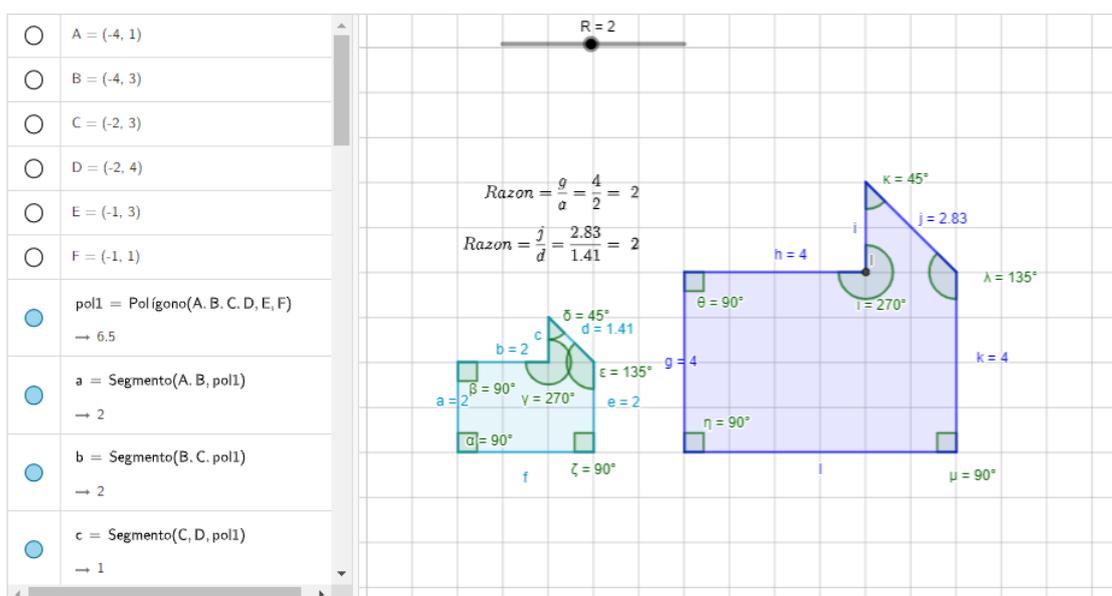
### 6.1.4. Construcciones con “Geogebra”

Como apoyo para las exposiciones teóricas, se han creado unas construcciones con “Geogebra”. Que sirven además como material manipulativo para los alumnos.

#### Figuras semejantes



<https://www.geogebra.org/m/ba6m34ft>

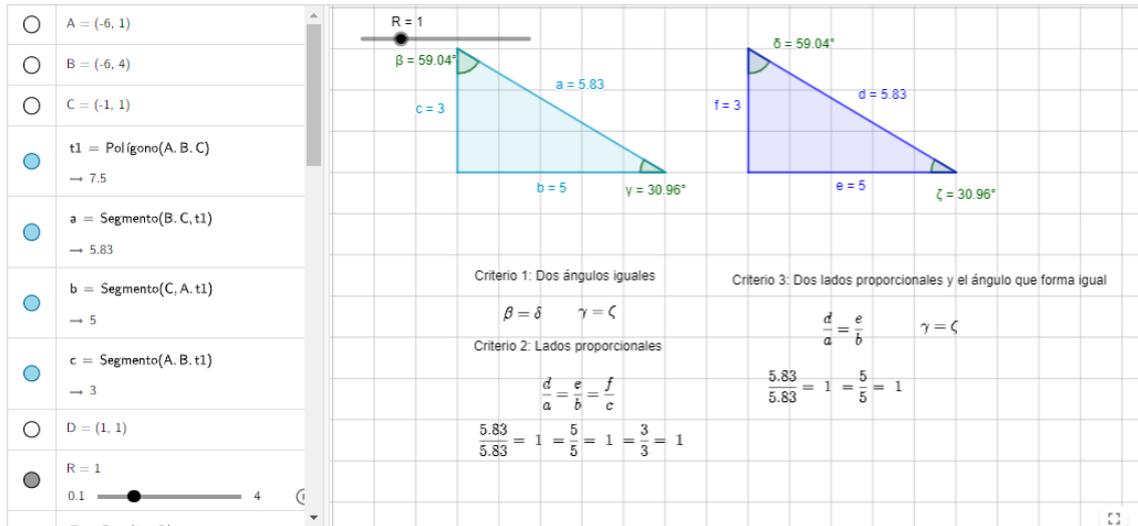


<https://www.geogebra.org/m/p9ku26k6>

# Triángulos semejantes

## TriangulosSemejantes

Autor: togutierr

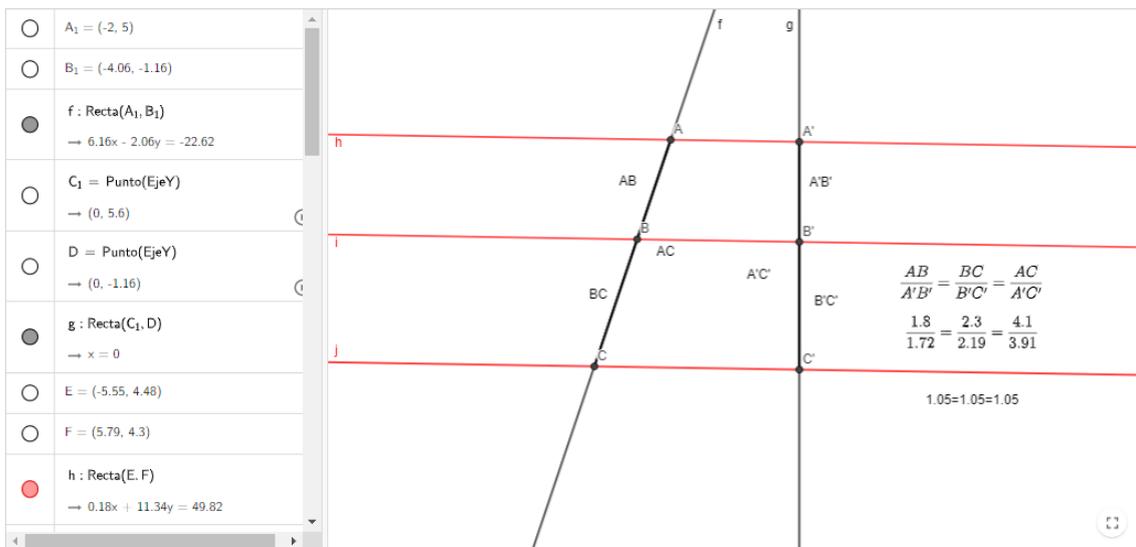


<https://www.geogebra.org/m/tejpgpu2u>

## Teorema de Thales

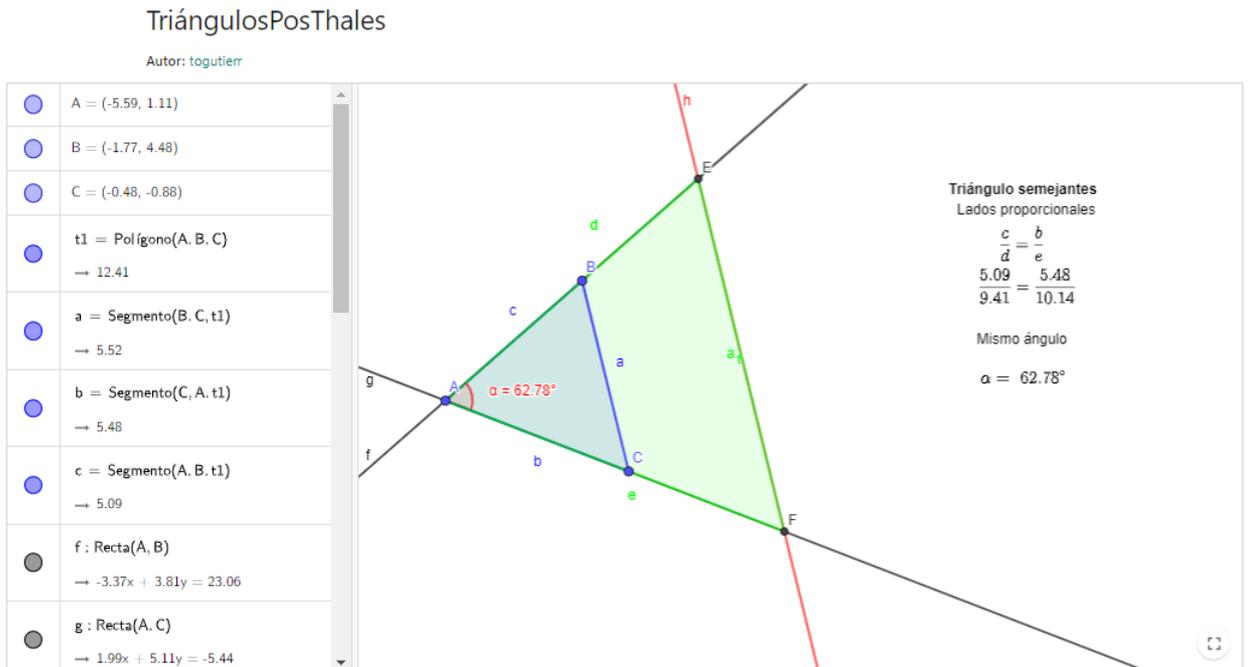
### TeoremaTales

Autor: togutierr



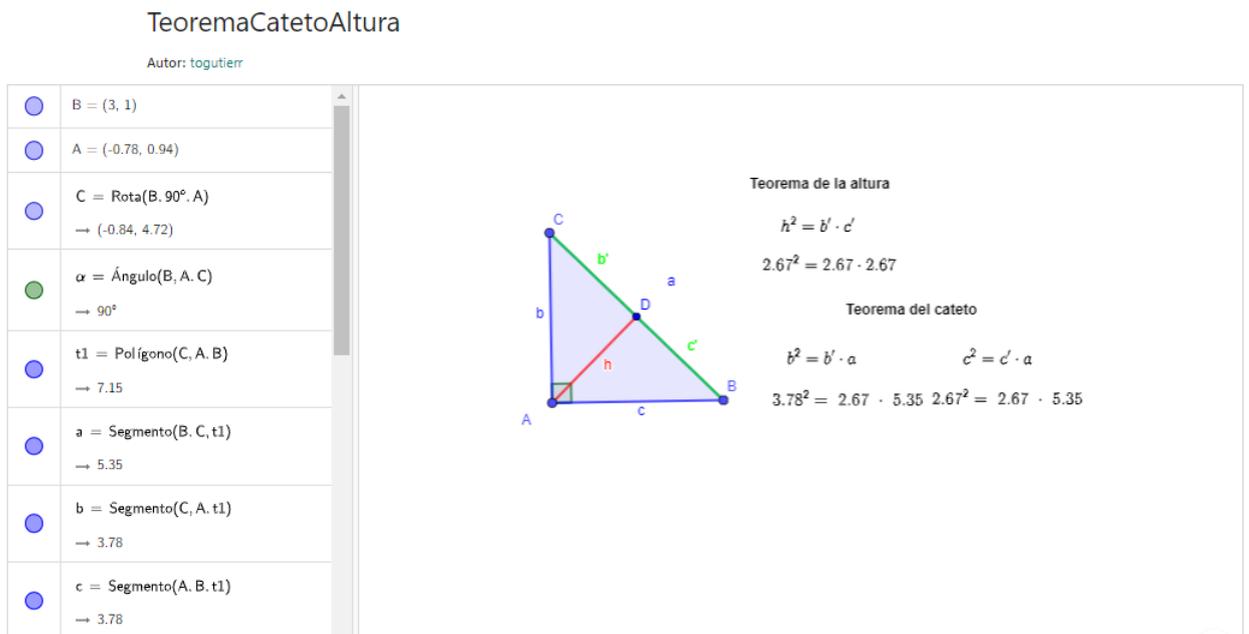
<https://www.geogebra.org/m/ypb5ztbq>

## Triángulos en posición de Tales



<https://www.geogebra.org/m/zcdcp8hu>

## Teorema cateto y altura



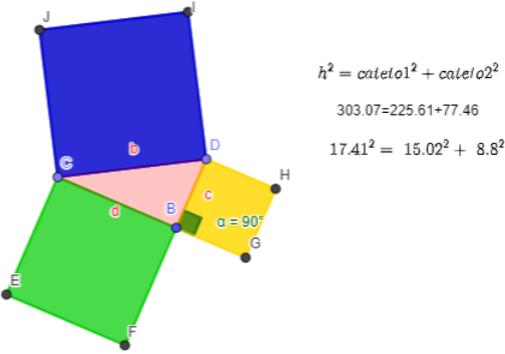
<https://www.geogebra.org/m/auieczs7d>

Teorema Pitágoras

Teorema de Pitagoras

Autor: togutierr

<input type="radio"/>	A = (-5.2, 2.82)
<input checked="" type="radio"/>	B = (2.89, -0.68)
<input type="radio"/>	f : Recta(A, B) → 3.5x + 8.09y = 4.61
<input type="radio"/>	g : Perpendicular(B, f) → -8.09x + 3.5y = -25.7
<input checked="" type="radio"/>	α = Ángulo(f, g) → 90°
<input checked="" type="radio"/>	C = Punto(f) → (-10.9, 5.29)
<input checked="" type="radio"/>	D = Punto(g) → (6.38, 7.4)
<input checked="" type="radio"/>	TrianguloRectangulo = Polígono(C, B,

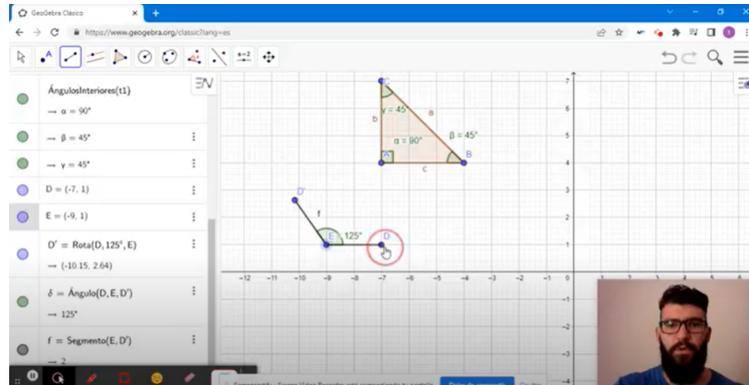


<https://www.geogebra.org/m/ywj8uupe>

### 6.1.5. Vídeos explicativos

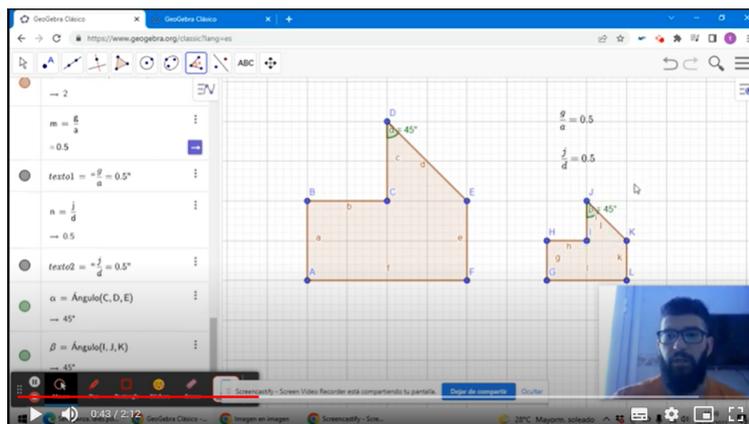
Vídeos en los que se explican algunos de los contenidos del tema de forma visual haciendo uso de Geogebra.

#### Uso Geogebra



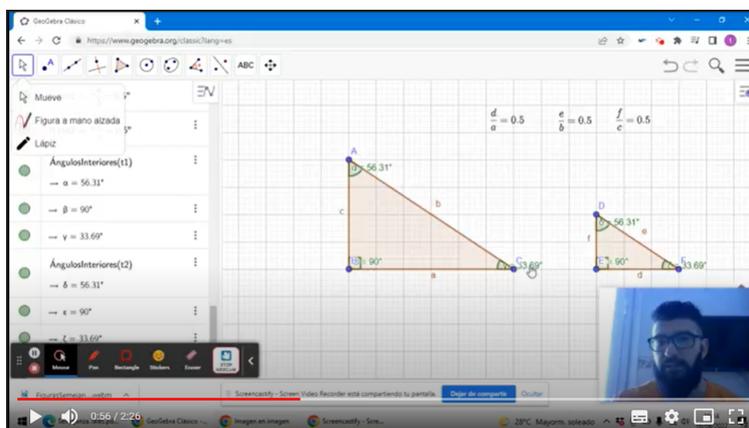
<https://drive.google.com/file/d/1txlCcCFaTW1B4IqgWwBcPBLQ8uI6cHHf/view?usp=sharing>

#### Figuras Semejantes



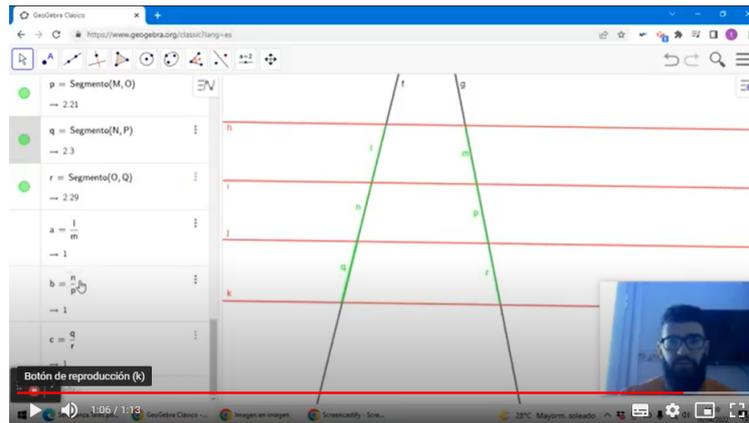
[https://drive.google.com/file/d/1HYCNLqm-3v0VvNJbu3s1JFQTL3v\\_yvaC/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1HYCNLqm-3v0VvNJbu3s1JFQTL3v_yvaC/view?usp=sharing)

#### Triángulos Semejantes



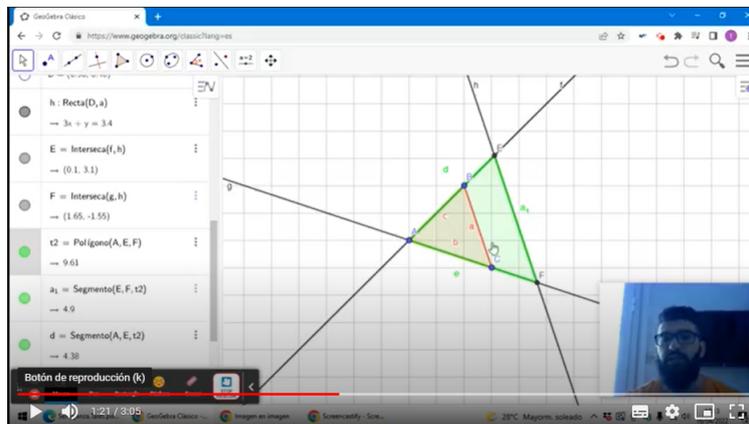
<https://drive.google.com/file/d/1e5wgYx5Xf02qLo4c55G6Eycnagi12Ffg/view?usp=sharing>

## Teorema Thales



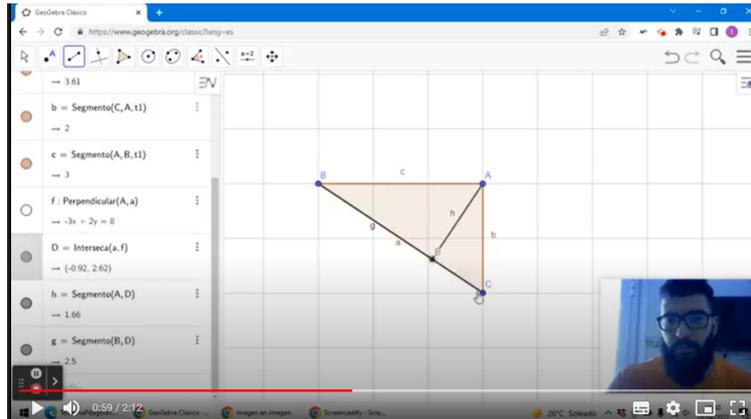
<https://drive.google.com/file/d/1UfY-Q3Lk8DQps0XmcTab2lG3athPlXwh/view?usp=sharing>

## Triángulos Posición Thales



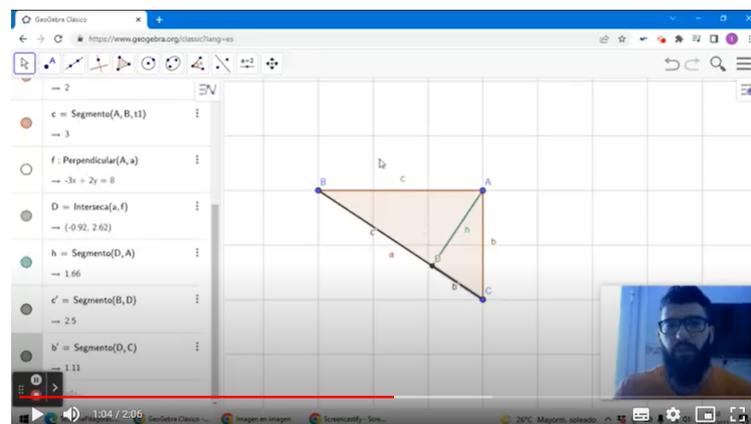
[https://drive.google.com/file/d/1N2GRn6xWX1UbJcSP35syFgw7g-cerb\\_H/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1N2GRn6xWX1UbJcSP35syFgw7g-cerb_H/view?usp=sharing)

## Teorema Altura



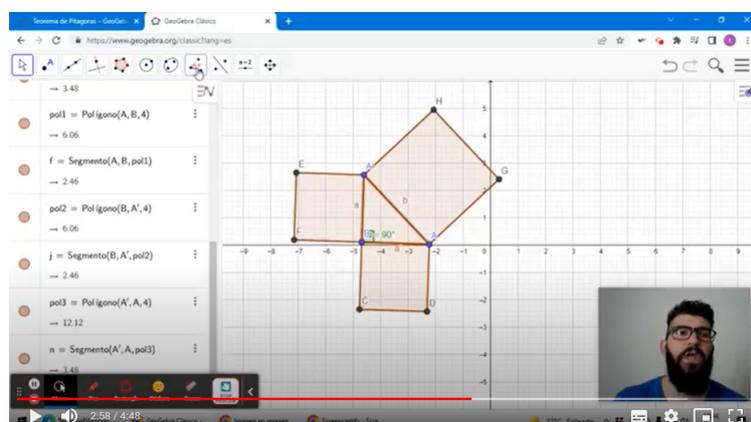
<https://drive.google.com/file/d/1M55vHQL-bAsCDXXxDETYqXRJdEhmKNZa/view?usp=sharing>

## Teorema Cateto



<https://drive.google.com/file/d/17u3iMCKBfiiyWEEeJLGKzy0jQs2IYZ39/view?usp=sharing>

## Teorema Pitágoras



<https://drive.google.com/file/d/1soSBQDBSIEEqcZCun7mQ2hPjzVj4tbzC/view?usp=sharing>

### 6.1.6. Cuestionario inicial

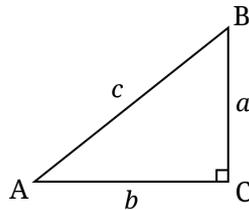
Cuestionario creado con Formularios de Google, al que se puede acceder en el siguiente enlace: <https://forms.gle/wGD9H2DKPk6bBiAS6>

A continuación se muestran las 7 preguntas:

1. **Pregunta 1:** ¿Qué es un segmento?

- Una sucesión de puntos sin principio ni fin
- Un polígono de tres lados
- La porción de una recta determinada por dos puntos

2. **Pregunta 2:** ¿Sabrías decirme que tipo de triángulo es este?



- Acutángulo
- Rectángulo
- Equilátero

3. **Pregunta 3:** Dos figuras son semejantes cuando sus lados sean iguales y sus ángulos también.

- Verdadero
- Falso

4. **Pregunta 4:** Para que dos triángulos sean semejantes basta con que dos de sus ángulos sean iguales.

- Verdadero
- Falso

5. **Pregunta 5:** Cuando tenemos dos triángulos en posición de Thales, ambos triángulos son:

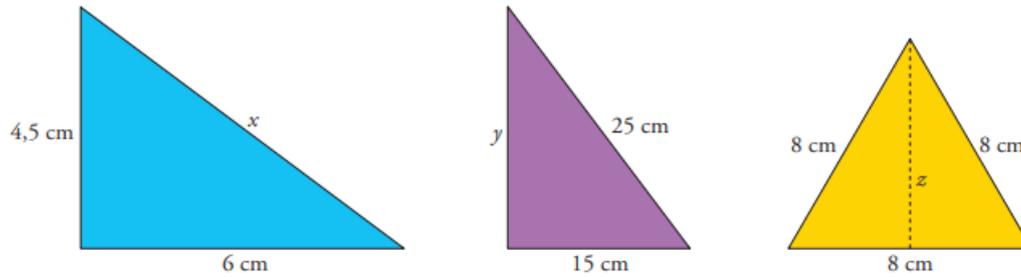
- Semejantes
- Paralelos
- Iguales

6. **Pregunta 6:** El teorema de Pitágoras nos dice que:

- En un triángulo rectángulo, la hipotenusa al cuadrado es la suma de los catetos al cuadrado.
- En un triángulo obtusángulo, un cateto al cuadrado es igual a la diferencia de la hipotenusa al cuadrado y el otro cateto al cuadrado.

- En un triángulo rectángulo, la hipotenusa al cuadrado es la suma de los catetos al cuadrado.
- En un triángulo obtusángulo, la hipotenusa al cuadrado es la suma de los catetos al cuadrado.
- Dos triángulos semejantes, tienen un lado paralelo.

7. **Pregunta 7:** Calcula el valor de  $x$ ,  $y$ ,  $z$



## 6.1.7. Actividades individuales y grupales

### Recopilación de actividades y ejercicios.

En este documento se añaden las diferentes actividades y ejercicios, tanto individuales como grupales, que tendréis que realizar.

#### Semejanza. Teorema de Thales

##### Actividad

Para que observéis que en vuestra vida diaria, la matemática está más presente de lo que vosotros pensáis. Buscad ejemplos de pares de objetos que formen figuras semejantes. Y calculad la razón de semejanza entre ellos. Mínimo 3 ejemplos.

Para ello, en un documento de word, incluid la foto de los dos objetos comparados, y el valor de la razón de semejanza.

PISTA: Si lo hacéis con objetos rectangulares, como el móvil, es sencillo.

NOTA: Como hemos visto en el caso del móvil, también serían válidos pares de objetos que puedan parecer semejantes, pero que luego no lo sean, indicando porqué no lo son.

##### Actividad Geogebra

Por parejas, haciendo uso de Geogebra. Dibujad un par de triángulos que sean semejantes, de modo que quede claro que lo son por alguno de los criterios vistos.

Haced lo mismo para un par de triángulos no semejantes.

##### Actividad Geogebra

Por parejas, haciendo uso de Geogebra. Dibujad dos triángulos en posición de Thales, y comprobad, que, en efecto, son proporcionales.

##### Actividad

De forma individual, tendréis que buscar el plano de vuestra casa, y la escala en la que está dibujado el mismo. En caso de que no lo encontréis buscad en internet ejemplos de planos que contengan la escala.

Haciendo uso de estos planos, tendréis que calcular cuanto miden de ancho y de largo tres habitaciones de las que aparecen en ese plano (por ejemplo, cocina, salón y baño), expresando esta medida en metros. Además, calculad los metros cuadrados, es decir, el área, de las habitaciones.

## Teorema de Pitágoras

### Ejercicio Geogebra

Hemos visto que el Teorema de Pitágoras nos relaciona los cuadrados de los lados de un triángulo rectángulo. Pero, ¿que quiere decir este enunciado? para entenderlo vamos a realizar una de las más de 350 demostraciones de este teorema. En este caso, es una demostración gráfica, haciendo uso de Geogebra.

En el mismo Sitio en el que está este documento, tenéis un vídeo en el que se puede ver como realizar esta demostración de forma gráfica. Tendréis que hacer esta misma demostración por parejas, haciendo uso de Geogebra.

## Global

### Actividad

Por grupos de 3/4 tendréis que realizar lo siguiente:

- Plantead un problema de la vida real, que pueda resolverse con alguno de los conceptos trabajados en la Unidad.
- Resolver este problema.

Para ello tendréis que hacer una traducción a lenguaje matemático.

Si os atrevéis y veis que es más sencillo podéis emplear Geogebra.

Esta actividad se evaluará mediante una rúbrica.

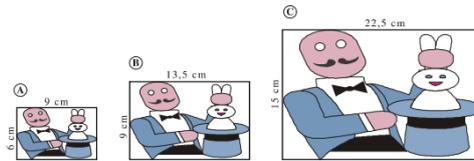
A continuación se muestra la rúbrica para evaluar esta última actividad.

× Elección del problema ↓ ☒	El problema no incluye los contenidos del capítulo 0 puntos ×	El problema no está relacionado con la vida real 1 puntos ×	El problema está relacionado parcialmente con la vida real 2 puntos ×	El problema está relacionado con la vida real y es interesante 3 puntos ×
↑ Presentación del trabajo × ↓ ☒	La presentación del trabajo no es clara 0 puntos ×	La presentación del trabajo es mejorable 0'5 puntos ×	La presentación del trabajo es correcta 1 puntos ×	La presentación del trabajo es excelente (incluye elementos visuales) 2 puntos ×
↑ Expresión matemática del problema × ↓ ☒	La expresión no está relacionada con el problema planteado 0 puntos ×	La expresión tiene algún fallo 1 puntos ×	La expresión es correcta 2 puntos ×	La expresión se corresponde perfectamente con el problema 3 puntos ×
↑ Resolución del problema × ☒	El problema no está resuelto 0 puntos ×	El problema está resuelto con algún error 0'5 puntos ×	El problema está resuelto correctamente pero la explicación es escasa 1 puntos ×	El problema está resuelto correctamente y bien explicado (paso a paso) 2 puntos ×

### 6.1.8. Ficha Actividades Semejanza

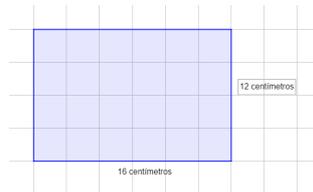
## Ejercicios Semejanza.

**Ejercicio 1.** ¿Son semejantes las siguientes figuras? ¿Porqué?

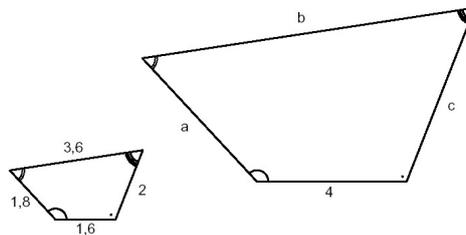


**Ejercicio 2.** Tenemos el dibujo de un rectángulo que mide 12 x 16 centímetros en un folio de papel. Al imprimirlo con la fotocopidora, el lado de mayor tamaño del rectángulo mide 24 centímetros:

- a) Son semejantes ambos rectángulos.
- b) En caso afirmativo calcula la razón de semejanza. ¿Es una ampliación o una reducción?
- c) Expresa esta razón en porcentaje.

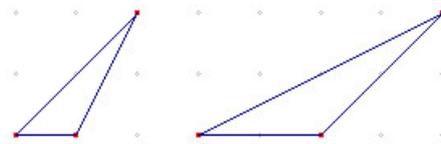


**Ejercicio 3.** Calcula el valor los lados del cuadrilátero de mayor tamaño.  
PISTA: Piensa primero en si son figuras semejantes.

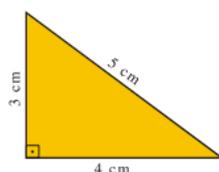


**Ejercicio 4.** En una hoja cuadriculada de tu libreta dibuja una figura y luego realiza una figura semejante a ella, indica el valor de la razón de semejanza entre ambas. Demuestra tu creatividad.

**Ejercicio 5.** ¿Son semejantes estos dos triángulos?

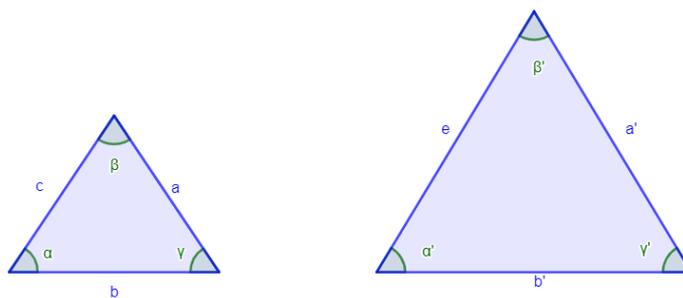


**Ejercicio 6.** ¿Cuanto medirán los tres lados de un triángulo semejante al de la figura, si la razón de semejanza entre ambos es 3? ¿Qué tipo de triángulo será el semejante?

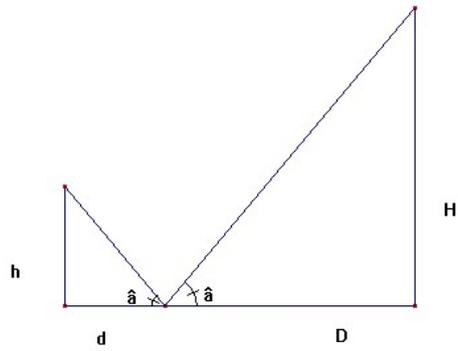


**Ejercicio 7.** Indica si los pares de triángulos con las siguientes características serán o no semejantes:

- a) El triángulo 1 tiene: un ángulo de  $80^\circ$  y otro de  $40^\circ$ . Y el triángulo 2: un ángulo de  $80^\circ$  y otro de  $60^\circ$
- b) El triángulo 1 es un triángulo isósceles, el ángulo diferente de este mide  $70^\circ$ . El triángulo 2 también es isósceles, y sus ángulos iguales miden  $50^\circ$ .
- c) El triángulo 1 tiene un ángulo  $\alpha$  de  $30^\circ$  y los lados  $b = 7$  y  $c = 9$ . El triángulo 2 tiene un ángulo  $\alpha'$  de  $30^\circ$  y los lados  $b' = 14$  y  $c' = 18$



**Ejercicio 8.** Calcula el valor de  $D$ , sabiendo que  $h = 1'65$  metros,  $d = 2$  metros,  $H = 14'85$  metros.

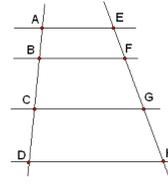


6.1.9. Ficha Actividades del Teorema de Thales

FICHA REFUERZO TEOREMA DE TALES

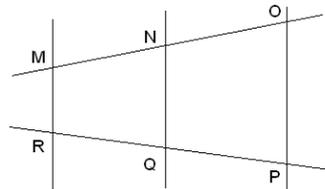
1. De acuerdo a la figura adjunta conteste lo siguiente.

- a) Si  $AB = 5$ ,  $CD = 15$  y  $GH = 24$ . Hallar  $EF$ .
- b) Si  $FG = 6$ ,  $CD = 21$  y  $GH = 18$ . Hallar  $BC$ .
- c) Si  $EF = 20$ ,  $DC = 50$  y  $AB = 40$ . Hallar  $GH$ .
- d) Si  $FG = 21$ ,  $AB = 15$  y  $BC = 30$ . Hallar  $EF$ .



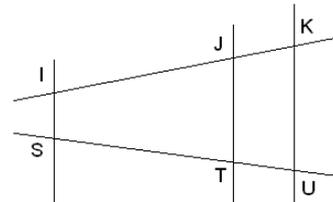
2. De acuerdo a la figura adjunta conteste lo siguiente.

- a) Encuentre  $NO$ , con  $RQ = 7$ ,  $QP = 14$  y  $MN = 9$ .
- b) Encuentre  $MN$ , con  $RQ = 32$ ,  $QP = 36$  y  $NO = 18$ .
- c) Encuentre  $RQ$ , con  $ON = 200$ ,  $QP = 150$  y  $MN = 125$ .
- d) Encuentre  $QP$ , con  $RQ = 8;5$ ,  $NO = 12;4$  y  $MN = 16;5$ .
- e) Encuentre  $QP$ , con  $RP = 48$ ,  $NO = 10$  y  $MO = 60$ .



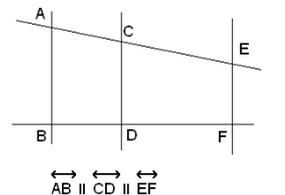
3. Usar la figura adjunta para contestar las preguntas siguientes:

- a) Con  $IK = 80$ ,  $TU = 15$  y  $SU = 120$ , determine  $JK$
- b) Con  $TU = 15$ ,  $JK = 6$  y  $ST = 90$ , determine  $IJ$
- c) Con  $IJ = 50$ ,  $ST = 45$  y  $IK = 100$ , determine  $SU$
- d) Con  $IJ = 90$ ,  $JK = 18$  y  $SU = 150$ , determine  $ST$
- e) Con  $IK = 70$ ,  $ST = 32$  y  $IJ = 54$ , determine  $TU$



4. En la figura siguiente se tienen las siguientes situaciones:

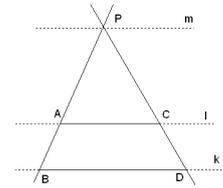
- a) Con  $AC = 3$ ,  $CE = 9$  y  $BD = 4$ , calcule  $DF$
- b) Con  $BD = 4$ ,  $DF = 10$  y  $CE = 5$ , calcule  $AE$



c) Con  $BF = 8$ ,  $DF = 3$  y  $AE = 24$ , calcule  $AC$

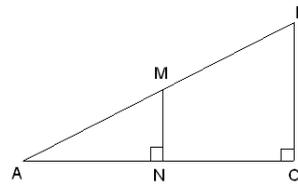
5. El triángulo de la figura adjunta está formado por tres rectas. A su vez, este triángulo está intersecado por tres rectas  $l$ ,  $m$  y  $k$  paralelas entre sí.

- a) Con  $PB = 12$ ,  $PC = 10$  y  $CD = 5$ , determine  $AB$
- b) Con  $PC = 18$ ,  $BP = 30$  y  $PD = 27$ , determine  $AP$
- c) Con  $PC = 16$ ,  $AP = 24$  y  $PB = 54$ , determine  $DP$

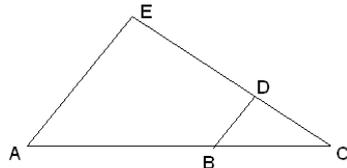


6. La figura adjunta muestra dos triángulos rectángulos semejantes  $ABC$  y  $AMN$ .

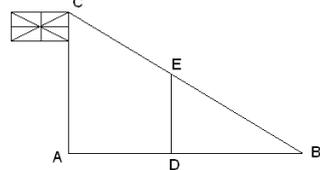
- a) Con  $BC = 50$ ,  $AC = 120$  y  $AN = 40$ ,  $AB = 130$ . Hallar las medidas de:  $AM$ ,  $MN$ ,  $MB$ ,  $NC$



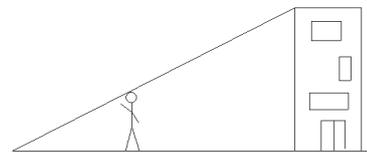
7. En la siguiente figura tenemos que:  $AE$  paralelo a  $BD$ ,  $CD = 4$ ,  $BC = 5$ ,  $BA = 8$ . Calcule  $CE$ ,  $BD$  y  $AE$



8. En la figura adjunta el mástil  $AC$  proyecta una sombra de 20 m de largo, cuando la sombra del mástil sin bandera  $DE$  de 12 m de alto proyecta una sombra de 16 m de largo. Suponiendo que ambos mástiles son verticales y que están sobre el nivel del suelo. Encuentre la altura del mástil con bandera.



9. Un hombre de 1.8 m de estatura proyecta una sombra de 1.05 m de largo al mismo tiempo que un edificio proyecta una sombra de 4.8 m de largo. ¿Cuál es la altura aproximada del edificio?



10. Si un edificio proyecta una sombra de 14 metros, y una persona que mide 1.6 metros proyecta una sombra de 0.8 metros. Determine la altura del edificio.



11. Un poste vertical de 6 metros de alto, proyecta una sombra de 4 metros. ¿Cuál es la altura de un árbol que a la misma hora, proyecta una sombra de 1,8 metros?

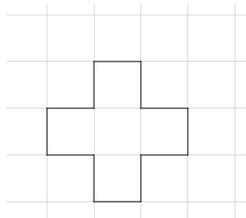
12. Encuentre la altura de un árbol, teniendo en cuenta que la estatura de un hombre es de 1.8 m y proyecta una sombra de 1.2 m, a la misma hora del día el árbol proyecta una sombra de 3 m de longitud.

13. Un poste de 8 m de altura proyecta una sombra de 6 m de longitud. ¿Cuál es la medida de la altura de una torre que en el mismo instante proyecta una sombra de 42 m?

14. Una torre de 86 m de alto proyecta una sombra de 129 m de longitud. Hallar la medida de la sombra que a esa misma hora del día proyectaría una persona de 1,86 m de alto.

### 6.1.10. Ficha Actividades adaptadas para alumno con Ajuste curricular

**Ejercicio 1.** En tu cuaderno, en una hoja cuadrículada, haz la figura que más te guste completando cuadrados. Algo parecido a la figura que ves aquí:



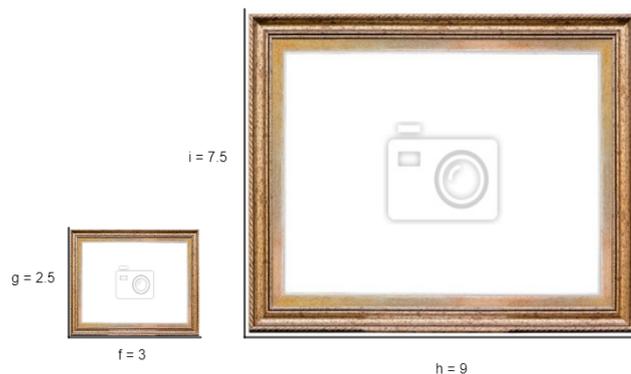
Ahora, dibuja la misma figura, pero que sea el DOBLE, el TRIPLE ó la MITAD de esta que has dibujado. Piensa en cuántos cuadros medirá CADA LADO de tu nueva figura.

Repite esto con DOS figuras más.

**Ejercicio 2.** Piensa en tu móvil y el móvil de un compañero de tu clase.

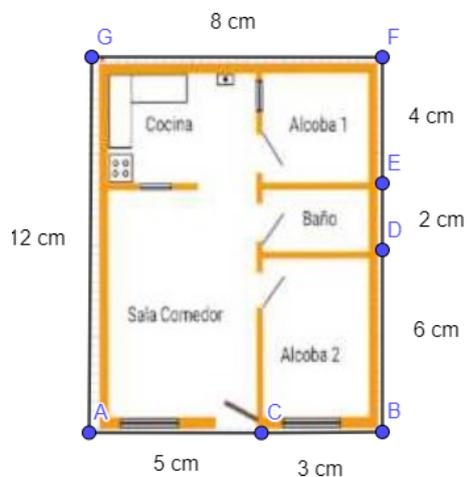
- a) ¿Crees que tienen la misma FORMA?.
- b) ¿Sabes cómo se llama la figura que tiene esta forma? Dibújala.

Piensa ahora en los marcos de fotos que ves en la figura, Parecidos a los que tendrías en tu casa:



- a) ¿Crees que tienen la misma FORMA?.
- b) ¿Crees que las dos figuras tienen ÁNGULOS del mismo tamaño?
- b) Observa cuánto miden los LADOS. ¿Ves alguna RELACIÓN entre los lados de la primera figura con los de la segunda?
- b) ¿Crees que estos dos marcos son FIGURAS SEMEJANTES?

**Ejercicio 3.** En la siguiente imagen tienes el plano de una casa:



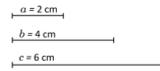
El plano tiene una ESCALA 1 : 250. Sabiendo esto, si medimos un centímetro en el dibujo, ¿Cuántos centímetros representan de la realidad? ¿Cuántos metros?

En la imagen se añade cuánto miden, EN EL DIBUJO, cada lado de la casa y de sus habitaciones.

- a) ¿Cuánto mide de ancho y de largo la CASA COMPLETA? ¿Qué ÁREA, en metros cuadrados, tiene la casa?
- b) ¿Cuánto mide la ALCOBA 2? ¿Qué ÁREA tiene?
- b) ¿Cuánto mide el COMEDOR? ¿Qué ÁREA tiene?
- b) ¿Cuánto mide la COCINA? ¿Qué ÁREA tiene?

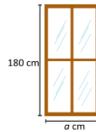
## 6.1.11. Ficha Actividades refuerzo para alumnos con ajuste curricular

**Ejercicio 1.** Observa los siguientes segmentos:



- ¿Qué relación hay entre la longitud del segmento a y el b?
- ¿Y entre el a y el c? ¿Y entre el b y el c?

**Ejercicio 2.** La razón entre el ancho y el alto de la ventana que ves en la figura es:  $\frac{4}{9}$ . ¿Cuánto mide de ancho?

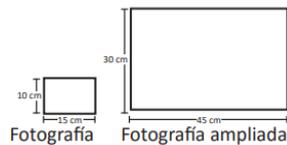


**Ejercicio 3.** La razón entre la base y la altura del triángulo que ves en la figura es  $\frac{5}{7}$ . Si la base mide 10 cm, ¿Cuánto mide la altura?

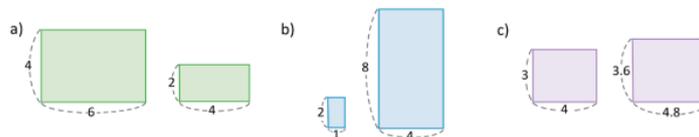


**Ejercicio 4.** La fotografía que ves a la izquierda se ha ampliado, teniendo ahora las medidas de la derecha:

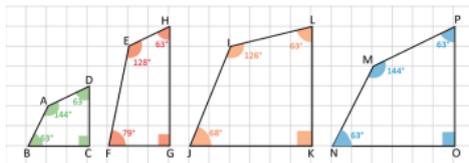
- a) ¿Cuál es la razón entre las bases de ambas figuras? ¿Y entre las alturas?
- a) Compara ambas razones, ¿Cómo es una con respecto a la otra?
- a) ¿Son semejantes ambas figuras?



**Ejercicio 5.** En los siguientes pares de rectángulos, identifica cuáles son proporcionales entre ellos y cuáles no.

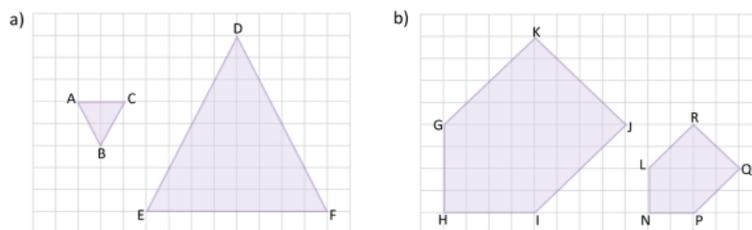
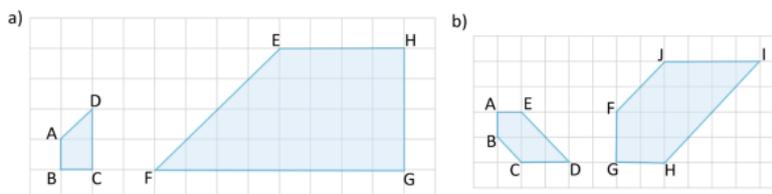


**Ejercicio 6.** ¿Cuál de los cuadriláteros es semejante al cuadrilátero ABCD, el primero de los que ves a la izquierda?

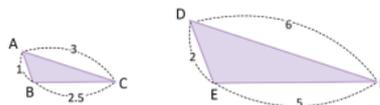


**Ejercicio 7.** Las siguientes parejas de polígonos son figuras semejantes. Identifica los ángulos correspondientes en cada pareja.

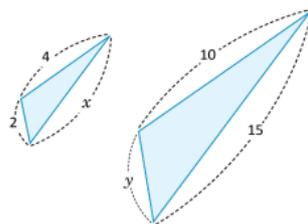
Calcula la razón de semejanza entre las figuras.



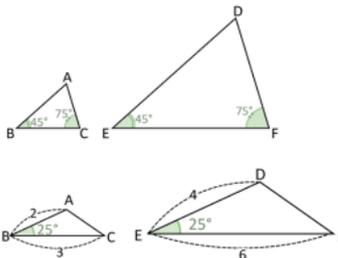
**Ejercicio 8.** ¿Son semejantes los siguientes triángulos? Indica porqué.



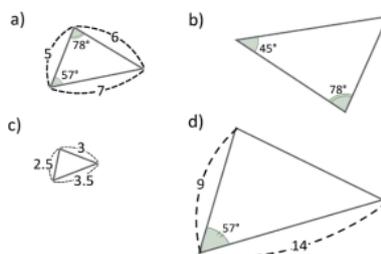
**Ejercicio 9.** Calcula el valor de  $x$  e  $y$  para que los triángulos sean semejantes.



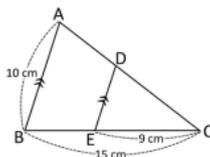
**Ejercicio 10.** ¿Son semejantes los siguientes triángulos? Indica porqué.



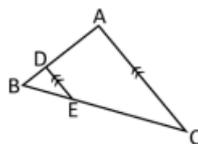
**Ejercicio 11.** Cuáles de los siguientes triángulos son semejantes. Indica porqué y en que criterio de semejanza te has basado.



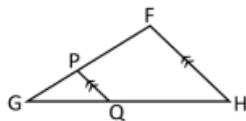
**Ejercicio 12.** En el triángulo ABC, el segmento AB es paralelo al DE. ¿Cuánto mide el segmento DE?



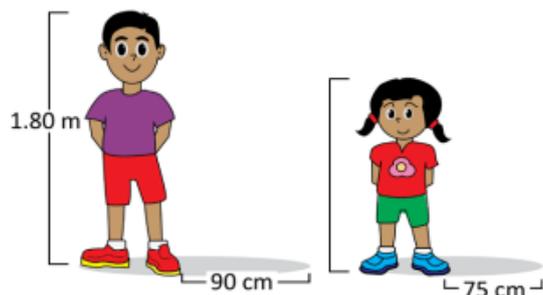
**Ejercicio 13.** Calcula la longitud del segmento EC, sabiendo que:  $BD = 4$  cm,  $DA = 10$  cm,  $BE = 6$  cm.



**Ejercicio 14.** Calcula la longitud del segmento FG, sabiendo que:  $PG = 6$  cm,  $GQ = 8$  cm,  $QH = 12$  cm.



**Ejercicio 15.** Podrías decirme la altura de la chica de la derecha, si el chico de la izquierda, que mide 1'80 metros proyecta una sombra de 90 cm. Y, a la misma hora del día, la chica proyecta una sombra de 75 cm.



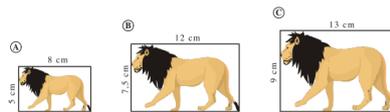
### 6.1.12. Examen de la Unidad

Prueba escrita. RECUERDA LEER TODO TRANQUILAMENTE. Y HACER DIBUJOS DE LAS FIGURAS.

Nombre y Apellidos:.....

**Ejercicio 1.** Indica si las siguientes figuras son o no semejantes. En caso de que lo sean calcula la razón de semejanza entre ellas.

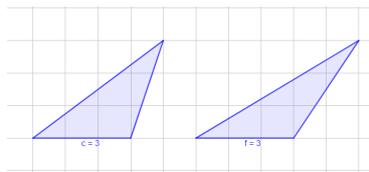
a) 0.25 puntos



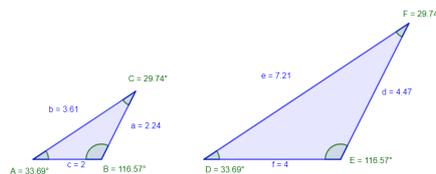
b) 0.25 puntos



c) 0.25 puntos



d) 0.25 puntos



**Ejercicio 2.** Comprueba si los siguientes pares de triángulos son o no semejantes.

a) El triángulo 1 tiene un lado de 3 cm, otro de 3'5 cm y otro de 5 cm. El triángulo 2 tiene un lado de 7'5 cm, otro de 8 cm y otro de 12'5 cm. **0.5 puntos**

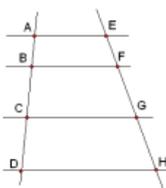
b) El triángulo 1 es un triángulo isósceles cuyo ángulo diferente mide 75°. El triángulo 2 es también isósceles, en este caso sus ángulos comunes miden 52'5°. **0.5 puntos**

c) El triángulo 1 es un triángulo rectángulo, los dos catetos de este triángulo miden 4 y 5 cm respectivamente. El triángulo 2 también es rectángulo, en este caso los catetos miden 2 y 2'5 cm respectivamente. **0.5 puntos**

**Ejercicio 3.** En el siguiente mapa: Identifica los valores de las escalas. Indica cuánto miden en la vida real la distancia del punto A al punto B. Y la distancia del punto C al punto D. **1 punto**

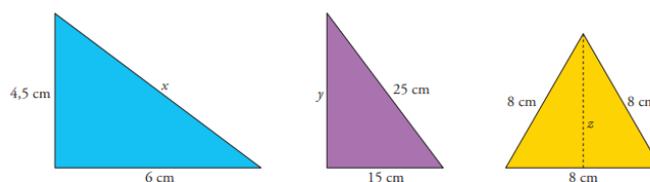


**Ejercicio 4.** Haciendo uso de la siguiente figura, calcula el valor de los segmentos: AB, GH y EH. Si conozco los valores de los segmentos BC = 13, FG = 18'2, EF = 8'4, CD = 14. **1 punto**



**Ejercicio 5.** Quiero conocer la altura del "Silo", edificio situado junto a la casa de la cultura de mi pueblo. A las 18:00 horas, este edificio proyecta una sombra en el suelo de 25 metros. Al mismo tiempo, una señal de tráfico situada al lado de este edificio que mide unos 2'5 metros, proyecta una sombra de 3 metros. ¿Cuánto mide el edificio? **2 punto**

**Ejercicio 6.** Calcula el valor de x, y, z en los siguientes tres triángulos: **0,5 puntos el primero, 0,5 puntos el segundo, 1 punto el tercero**



**Ejercicio 7.** Voy a construir una habitación rectangular de 5 metros de largo por 3 metros de ancho. ¿Quiero colocar una viga de madera en diagonal para sostener el techo. Cuánto medirá esta viga? **1.5 punto**

## Dificultad 1

a)  $\frac{12}{8}$   $\frac{13}{8}$  R/ no es semejante  $\frac{12}{8} = 1.5$   $\frac{13}{8} = 1.625$  A y B sí lo son. Más ma razón.

b)  $\frac{10}{4}$   $\frac{5}{2}$  R/ sí es semejante ✓  $\frac{10}{4} = 2.5$   $\frac{5}{2} = 2.5$  Bien, aquí con los comprobos que con los dos lados se cumple

c) no basta para los ángulos d) no basta

En este primer ejemplo se aprecia un error que han cometido varios: al comprobar que dos figuras son semejantes hacen el cociente entre los lados de una misma figura en lugar de los lados correspondientes de las dos figuras. Además, en el caso concreto de esta alumna, el apartado b) sí que lo hace de forma correcta.

## Dificultad 2

b)  $45^\circ$   $105^\circ$   $52^\circ$   $52^\circ$   $50^\circ$   $52^\circ$  misma proporción Criterio 1.

$52^\circ + 52^\circ = 104^\circ$   
 $180 - 104^\circ = 76^\circ$   
 Recuerda que son isósceles

$180 - 45 = 135$   
 $\frac{135}{2} = 67.5$   
 Criterio 2

Este error también lo han cometido varios de ellos: en el segundo ejercicio, apartado b), cuando han de calcular lo que miden el resto de ángulos de un triángulo, aplicando el valor de la suma de los tres ángulos, no dividen entre dos, por lo que no obtienen el resultado correcto.

## Dificultad 3

a)  $a^2 = 4.5^2 + 6^2 = 27^2$   $27^2 = 729$   $\sqrt{729} = 27, 196$  El Teorema de Pitágoras es  $a^2 = b^2 + c^2$

b)  $a^2 = 25^2 + 15^2 = 375$   $375^2 = 140625$  Aquí te piden un cateto No la Hipotenusa. Los catetos.

c)  $a^2 = 8^2 + 2^2 = 64$   $64^2 = 4096$   $\sqrt{64} = 8$  Dibaja!! te piden un cateto

Hay tres alumnos que no tienen claro el teorema de Pitágoras, multiplican los catetos en lugar de sumarlos.

## Dificultad 4

Criterio: 2 lados proporcionales y 2 ángulos que los forman igual ✓ ✓ Muy bien identificados los criterios!!

$\frac{1}{2} = 2$   
 $\frac{6}{3} = 2$

En este caso no tenemos un error, sino un aspecto positivo a destacar, la imagen de este ejercicio que se puede apreciar en el anexo, pertenece a un alumno que es de los pocos que razona a partir de los criterios para dar la respuesta al ejercicio 2. Pertenece al grupo de los que tienen rendimiento medio-bajo, pero destaca por su capacidad de trabajo e interés por comprender la asignatura.

## Dificultad 5

Ejercicio 4. Haciendo uso de la siguiente figura, calcula el valor de los segmentos: AB, GH y EH. Si conozco los valores de los segmentos BC = 13, FG = 18,2, EF = 8,4, CD = 14. 1 punto

Handwritten calculations:

$$AB = \frac{8,4 \cdot 13}{18,2} = \frac{109,2}{18,2} = 6$$

$$GH = \frac{18,2 \cdot 14}{13} = \frac{254,8}{13} = 19,6$$

$$EH = 8,4 + 18,2 + 19,6 = 46,2$$

Final results:  $AB = 6$ ,  $GH = 19,6$ ,  $EH = 46,2$ . Note: "Excelente!!"

Me sorprende los pocos alumnos que se dan cuenta de que, para calcular la longitud del segmento "EH", pueden sumar las longitudes de los segmentos en los que se divide. Muy pocos lo hacen, algunos intentan aplicar Thales como para los otros segmentos, y una gran mayoría deja el resultado en blanco.

## Dificultad 6

6)  $1^2$   $h^2 = a^2 + b^2$   
 $x, y, z = ?$

(x)  $4,5^2 + 6^2 = 20,25 + 36 = 56,25$   
 $\sqrt{56,25} = 7,5$  ✓

(y)  $25^2 = 15^2 + y^2$   
 $625 = 225 + y^2$   
 $625 - 225 = 400$   
 $\sqrt{400} = 20$  ✓

(z)  $h = 8^2 + 8^2$   
 $64 + 64 = 128$   
 $\sqrt{128} = 11,31$  ✗

Note: "Dibujá!!" with a diagram of a right triangle.

La mayoría, en el ejercicio 6, realiza de forma incorrecta el apartado c), ya que no dibujan el triángulo como la suma de dos triángulos rectángulos.

## Dificultad 7

b)  $25^2 = 15^2 + c^2$   
 $625 = 225 + c^2$   
 $400 = c^2$   
 $\sqrt{400} = c$   
 $20 = c$   
 $y = 20 \text{ cm}$  ✓

c)  $8^2 = 4^2 + c^2$   
 $64 = 16 + c^2$   
 $48 = c^2$   
 $\sqrt{48} = c$   
 $6,93 = c$   
 $z = 6,93 \text{ cm}$  ✓  
 Excelente !!

7)  $x^2 = 3^2 + 5^2$   
 $x^2 = 9 + 25$   
 $x^2 = 34$   
 $x = \sqrt{34} = 5,83$  ✓  
 Perfecto !!

En este caso, se muestra el ejercicio 7 resuelto de forma correcta, corresponde a una de las pocas alumnas que lo realizó bien, hay que destacar que esta alumna realizó un examen prácticamente perfecto.

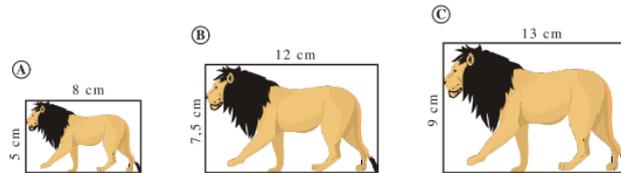
### 6.1.13. Examen adaptado para alumno con ajuste curricular

Prueba escrita. RECUERDA LEER TODO TRANQUILAMENTE. Y HACER DIBUJOS DE LAS FIGURAS.

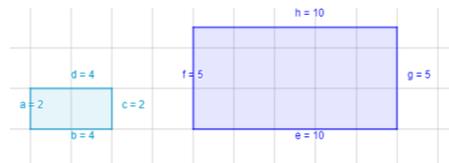
Nombre y Apellidos:.....

**Ejercicio 1.** Indica si las siguientes figuras son o no semejantes. En caso de que lo sean calcula la razón de semejanza entre ellas.

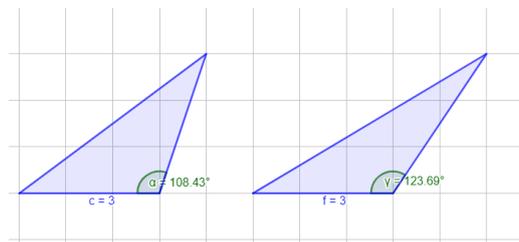
a) 1 punto



b) 0.5 puntos

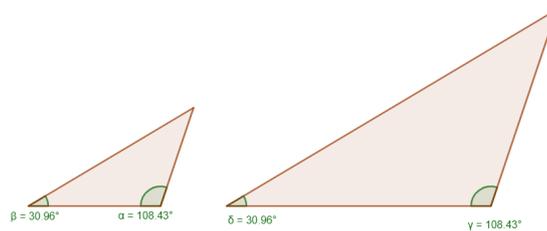


c) 0.5 puntos



**Ejercicio 2.** Comprueba si los siguientes pares de triángulos son o no semejantes. Indica porqué.

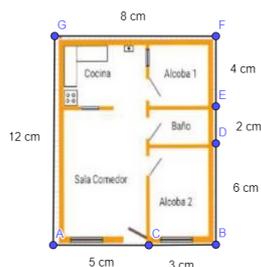
a) 1 punto



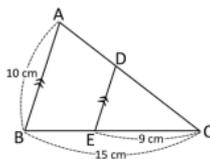
b) 1 punto



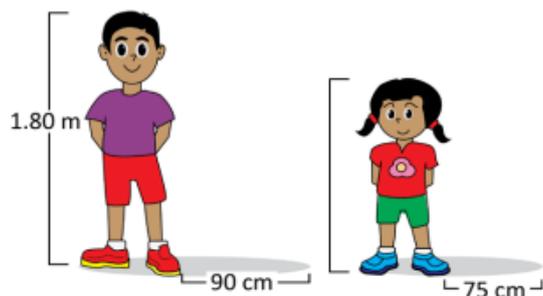
**Ejercicio 3.** El plano que ves en la figura, tiene una escala 1 : 300. Calcula las dimensiones (ancho y largo) de la Alcoba 1 y la Cocina. ¿Qué área tienen cada habitación? **2 puntos**



**Ejercicio 4.** En el triángulo ABC, el segmento DE es paralelo a BC. ¿Cuánto mide el segmento DE? **2 puntos**



**Ejercicio 5.** Juan mide 1.80 metros, a las 18:00 de la tarde proyecta una sombra de 0.90 metros. ¿Cuánto mide Ana si, a la misma hora, proyecta una sombra de 0.75 metros? **2 puntos**



① a) 1 punto

$$5 \div 7,5 = \text{~~0.66~~} 0.66 - \text{semejante} \checkmark$$

$$8 \div 12 = 0.66 - \text{semejante} \checkmark \text{ Muy bien!!}$$

$$9 \div 150.69 \text{ no semejante} \checkmark$$



b)  $\checkmark$   $b = 4 \div h = 10 = 0.4 - \text{semejante}$  Perfecto!!

$$a = 2 \div f = 5 = 0.4 - \text{semejante} \checkmark$$

$$b = 4 \div e = 10 = 0.4 \text{ semejante}$$

$$c = 2 \div g = 50 = 0.4 \text{ semejante}$$

c)  $c = 3 \div F = 3 = 1$

$$a = 106.43 \div M = 123.69 = 0.86$$

Como el ángulo es distinto No semejantes

② a)  $B = 30,95 \div 5 = 30.95 = 1$  Porque  $\frac{a}{5}$ ?

b)  ~~$a = 108.43 \div 4 = 108.43 = 0.6$~~   $a = 108.43 \div 4 = 108.43 = 0.6$

$$A = b = 283 \div e = 32 = 8.84 \checkmark \text{ Bien!!}$$

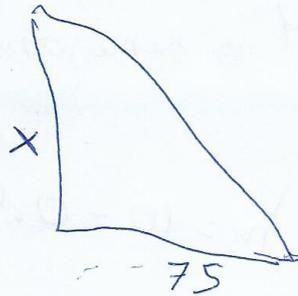
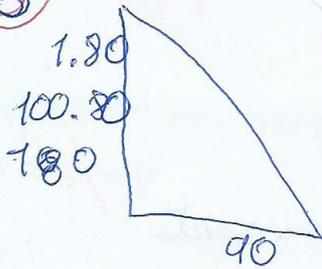
$$b = a = 224 \div d = 204 = 1.09 \checkmark$$

$$c = 3 \div F = 3 = 1 \checkmark$$

Como son distintos  
No semejantes

~~El punto 1 = 5 + 12 = 8 cm = 7.5~~  
~~5 ÷ 12 =~~      ~~5 ÷ 7.5 =~~

5



$$90 \div 75 = 1.2$$

$$1.80 \times x = 1.2$$

$$\frac{1.80}{x} = 1.2$$

$$1.80 = 1.2x =$$

$$x = 1.80 \div 1.2 = 1.50$$

Excelente !!

Muy bien  
Razonado !!

### 6.1.14. Desglose de notas de la UD

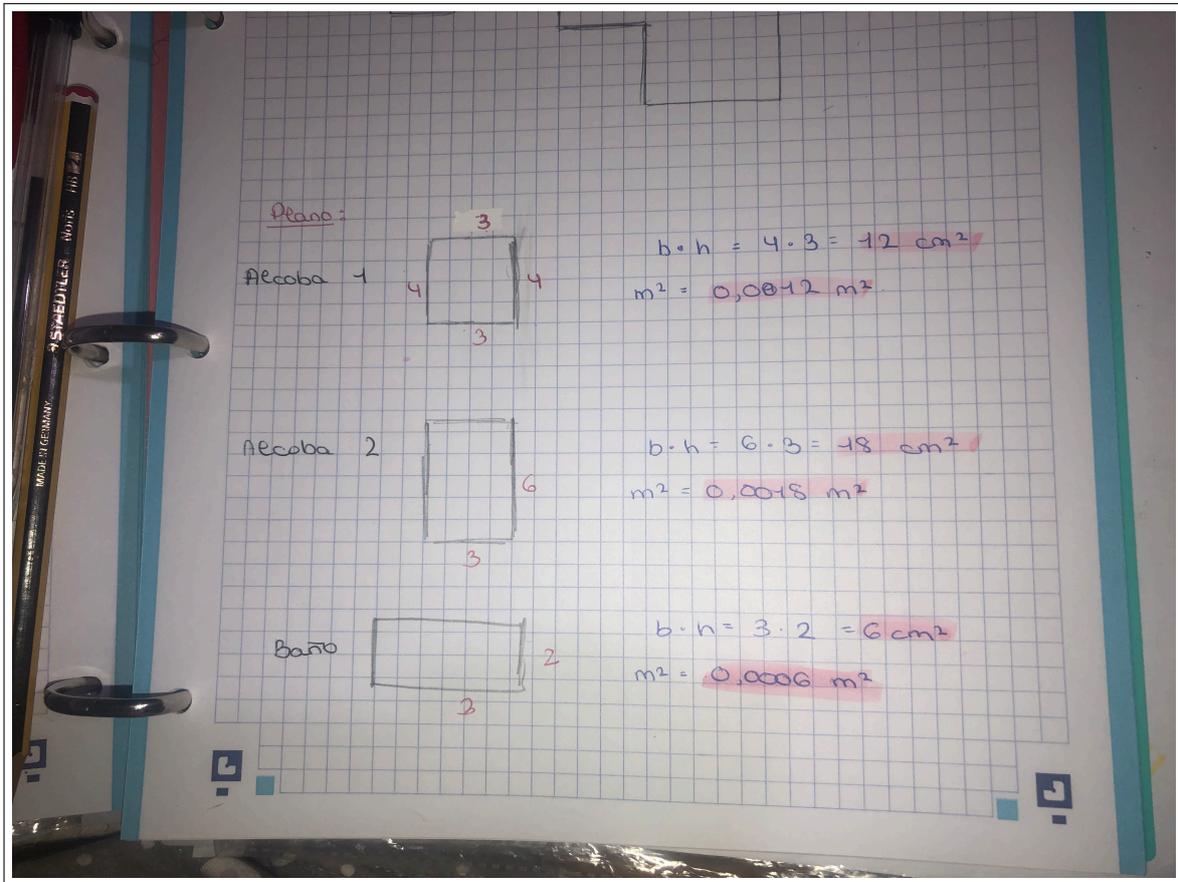
	Actividad en grupo. Rúbrica (20 %)							Khan Academy (+10%)	Prueba escrita (50%)	Total Unidad
	Participación activa (10%)	Actividades Individuales (10%)	Elección del problema	Presentación del problema	Expresión matemática	Resolución	Total			
Alumno 1	10	3	1	2	2	1	6	0	3,5	4,6
Alumno 2	10	7	3	2	2	1	8	5,5	5,1	6,4
Alumno 3	10	3,5	3	2	2	0,5	7,5	0	8,4	7,05
Alumno 4	10	10	3	2	2	1	8	2,4	8,7	8,19
Alumno 5	10	3	3	2	2	0,5	7,5	10	5	6,3
Alumno 6	10	0	3	2	2	1	8	10	3,2	5,2
Alumno 7	10	10	1	2	2	1	6	7,03	10	8,903
Alumno 8	10	0	3	2	2	1	8	0	7,5	6,35
Alumno 9	10	10	3	2	2	0,5	7,5	8,4	5	6,84
Alumno 10	10	0	1	2	2	1	6	0	3,25	3,825
Alumno 11	10	3	3	2	2	1	8	9,9	5	6,39
Alumno 12	10	0	1	2	2	1	6	0	5,45	4,925
Alumno 13	10	0	1	2	2	1	6	0	2	3,2
Alumno 14	10	7,5	1	2	2	1	6	0	9,1	7,5
Alumno 15	10	9	1	2	2	1	6	0	6,15	6,175
Alumno 16	10	4	1	2	2	1	6	0	8,35	6,775
Alumno 17	10	4	1	2	2	1	6	0	5,25	5,225
Alumno 18	10	8	3	2	2	0,5	7,5	6,4	8,15	8,015
Alumno 19	10	4	3	2	2	0,5	7,5	3,4	5	5,74
Alumno 20	10	5	1	2	2	1	6	9	5,05	6,125

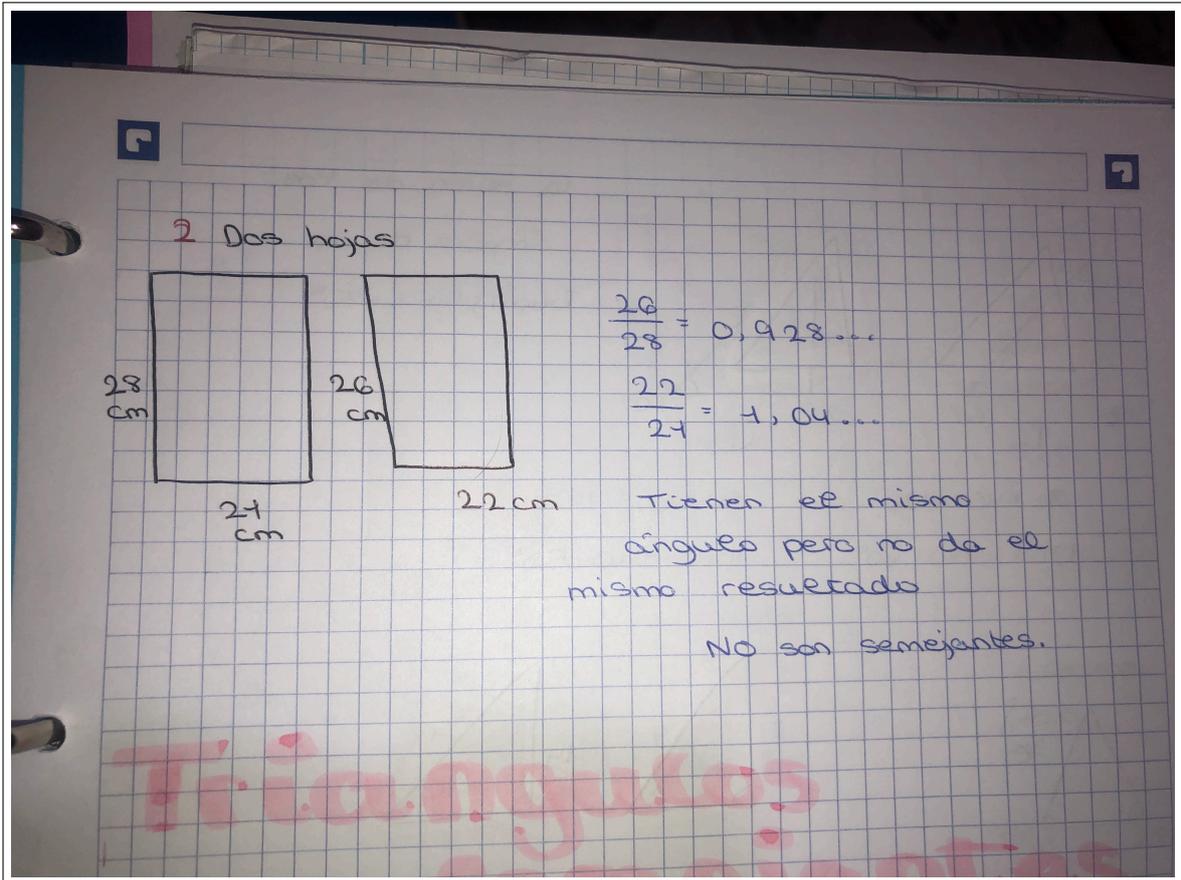
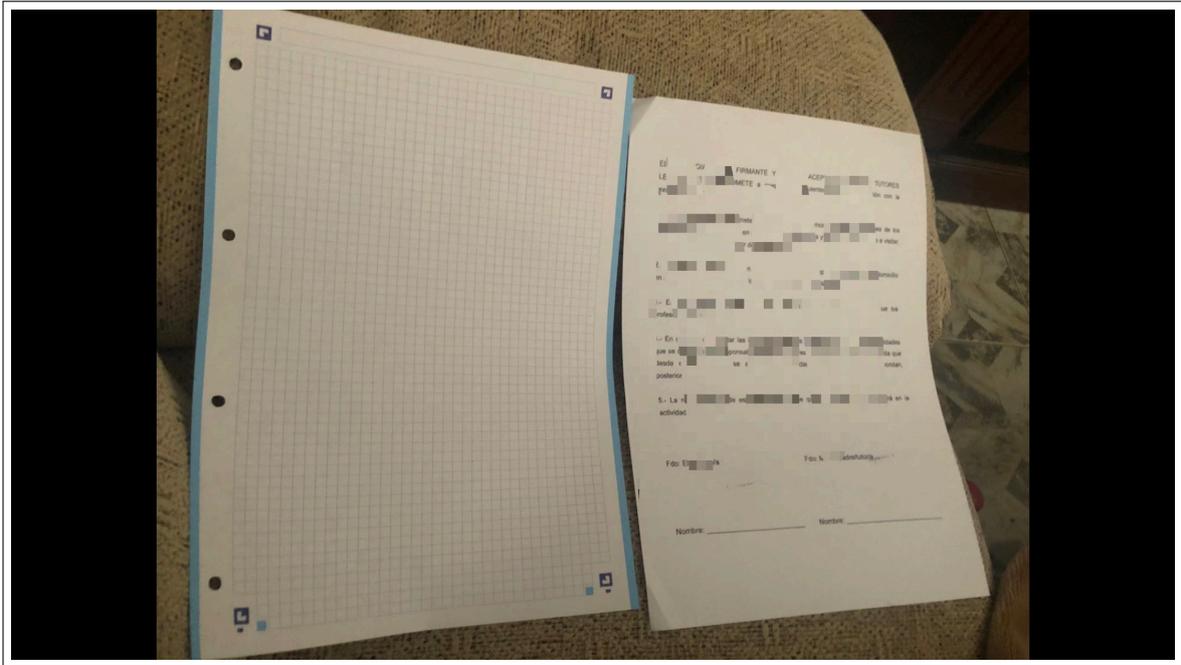
### 6.1.15. Notas del grupo en la Materia y suspensos totales

	1ª Evaluación	Suspensos Totales	2ª Evaluación	Suspensos Totales
Alumno 1	4	5	3	5
Alumno 2	2	7	3	7
Alumno 3	6	0	7	0
Alumno 4	8	0	9	0
Alumno 5	6	5	6	4
Alumno 6	4	3	3	9
Alumno 7	9	0	10	0
Alumno 8	4	4	6	4
Alumno 9	5	0	7	0
Alumno 10	8	1	5	2
Alumno 11	4	1	7	0
Alumno 12	6	0	6	4
Alumno 13	2	5	3	8
Alumno 14	8	0	8	0
Alumno 15	6	0	6	0
Alumno 16	9	0	7	0
Alumno 17	8AJ	2	6AJ	5
Alumno 18	8	0	9	0
Alumno 19	5	0	4	3
Alumno 20	8	0	8	0

### 6.1.16. Resolución Actividades Individuales

Primer Alumno

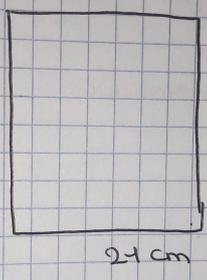
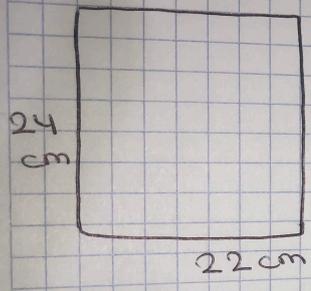




3 lados proporcionales

Tareas de tus objetos:

1 Dos cuadros:



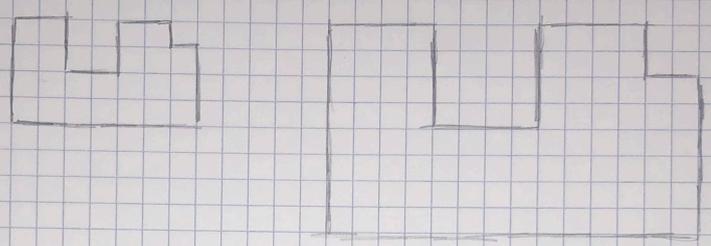
$$\frac{29}{24} = 1,2083...$$

$$\frac{22}{24} = 1,04...$$

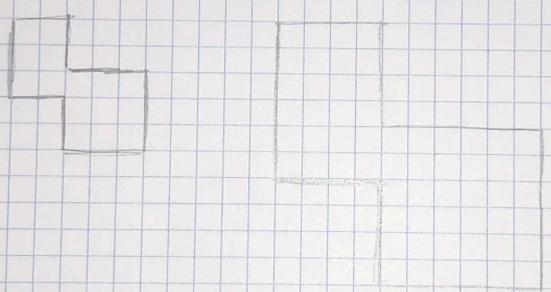
Tienen el mismo ángulo pero no da el mismo resultado  
No son semejantes.

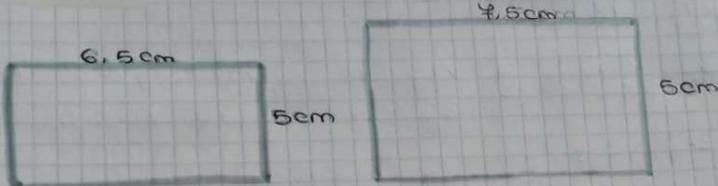
Dos figuras semejantes

1)



2)





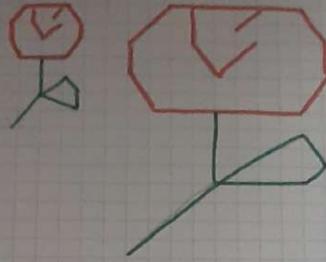
6,5cm  
5cm

7,5cm  
6cm

$$\frac{5}{5} = 1 \text{ cm}$$
$$\frac{7,5}{6,5} = 1,15 \text{ cm}$$

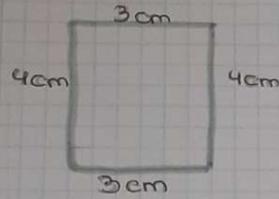
Aunque parecen que se son semejantes,  
en realidad no.





PLANO DE UNA CASA

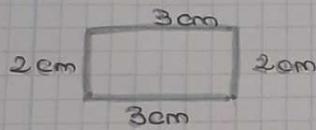
HABITACIÓN 1



$$A = b \times h = 4 \cdot 3 = 12 \text{ cm}^2$$

$$12 \text{ cm}^2 = 0,0012 \text{ m}^2$$

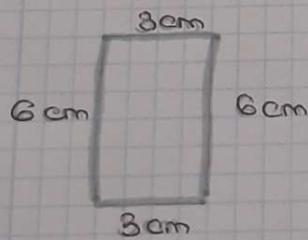
HABITACIÓN 2



$$A = b \times h = 2 \cdot 3 = 6 \text{ cm}^2$$

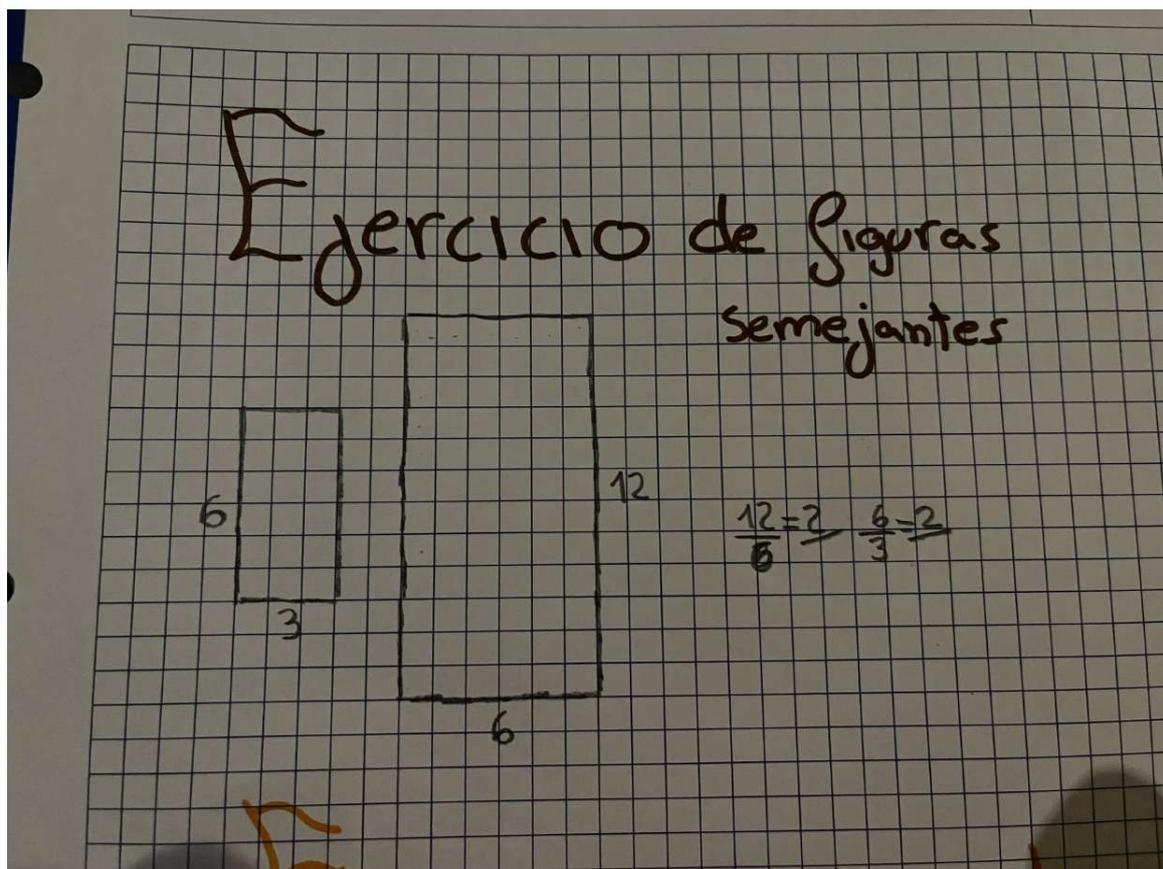
$$6 \text{ cm}^2 = 0,0006 \text{ m}^2$$

HABITACIÓN 3



$$A = b \times h = 3 \cdot 6 = 18 \text{ cm}^2$$

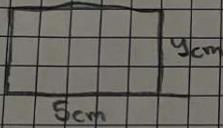
$$18 \text{ cm}^2 = 0,0018 \text{ m}^2$$



6

# Ejercicio de escala

Cocina:



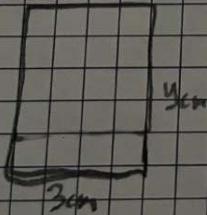
$$\frac{5\text{cm} \times 1\text{m}}{\text{m } 100\text{cm}} = 0,05\text{m}$$

$$\frac{3\text{cm} \times 1\text{m}}{\text{m } 100\text{cm}} = 0,03\text{m}$$

$$\text{Area: } 0,05 \cdot 0,03 = 0,0015\text{m}^2$$

$$\begin{array}{r} 0,0015 \\ \times 250 \\ \hline 0,375 \end{array} = 0,375\text{m}^2$$

Alcoba 1:

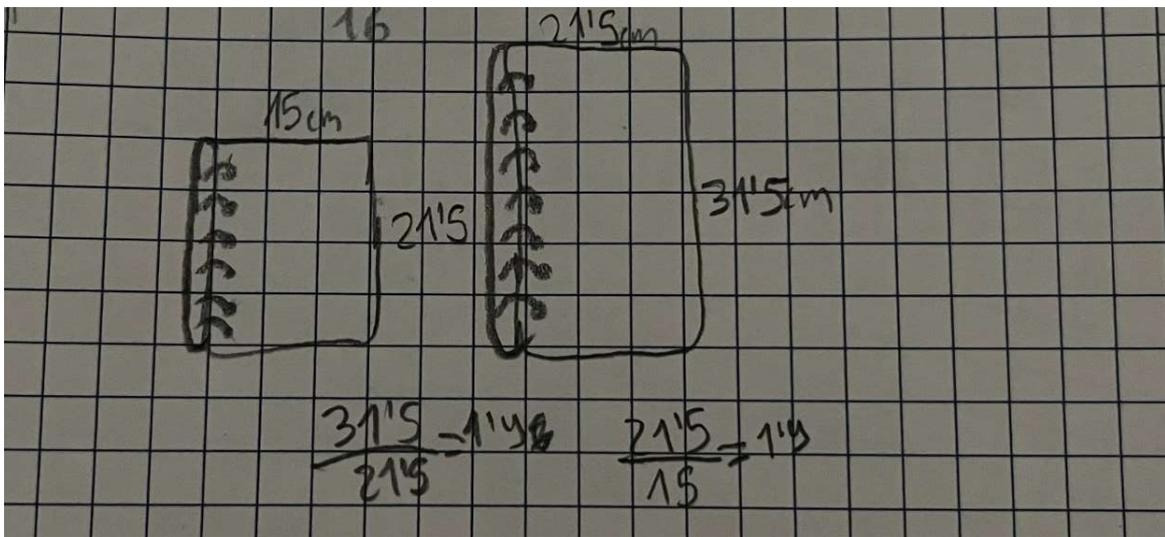


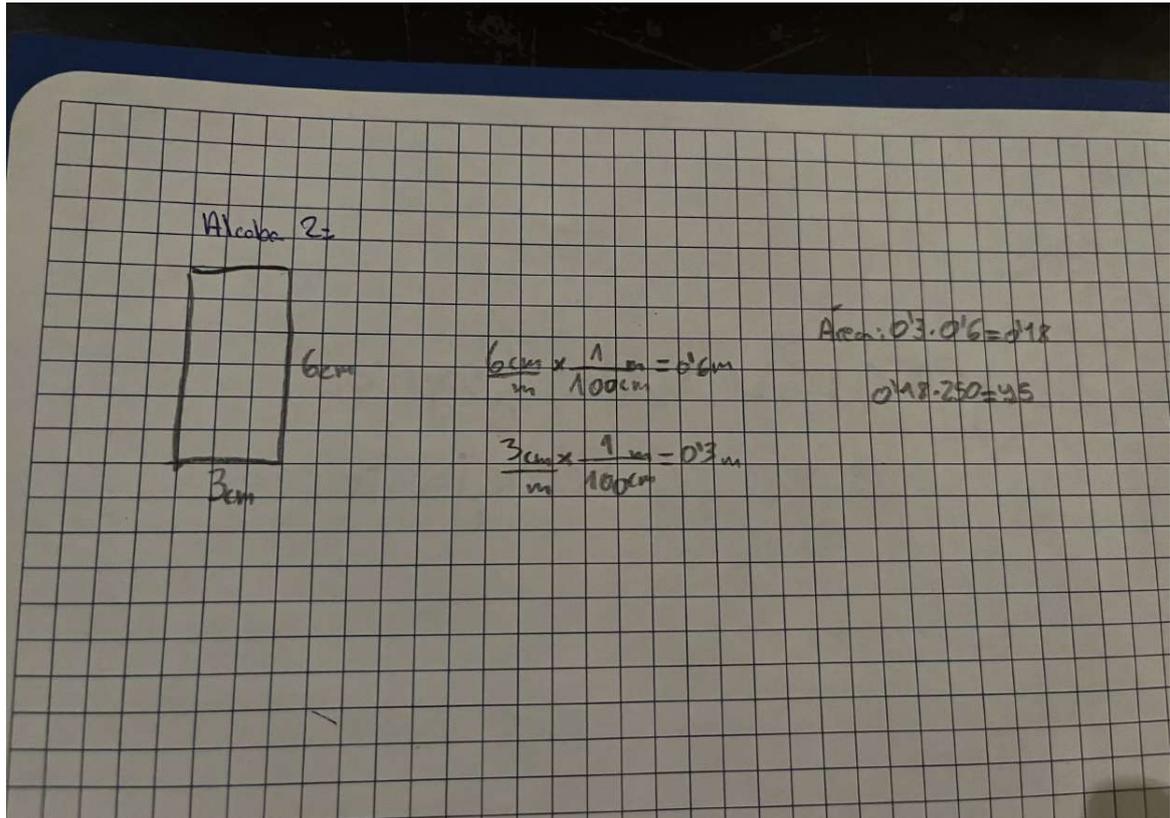
$$3\text{cm} = 0,03\text{m}$$

$$\frac{4\text{cm} \times 1\text{m}}{\text{m } 100\text{cm}} = 0,04\text{m}$$

$$\text{Area: } 0,03 \cdot 0,04 = 0,0012\text{m}^2$$

$$0,0012 \cdot 250 = 0,3\text{m}^2$$





### 6.1.17. Mapa curricular de la UD

Al final del documento se incluye dicho mapa curricular.

### 6.1.18. Cuestionario de evaluación de la labor docente desempeñada

El cuestionario para evaluar la labor docente desempeñada, que se le facilitó a los alumnos para que lo completases de forma anónima y voluntaria, se realizó con Formularios de Google. A este cuestionario se puede acceder en el siguiente enlace: <https://docs.google.com/forms/d/1k105PEsJBg8k20gqpiX81CzTmqn6kcGq75r3cyiB10g/edit#responses>

Las preguntas son las siguientes:

- **Pregunta 1.** En general, ¿crees que el profesor ha explicado correctamente?
- **Pregunta 2.** ¿El profesor se ha interesado porque entiendas lo que se trabajaba durante las clases?
- **Pregunta 3.** ¿El profesor ha resuelto las dudas que tenías, ya sea de forma individual o para toda la clase?
- **Pregunta 4.** En tu opinión, ¿el profesor ha mandado muchas o pocas tareas?
- **Pregunta 5.** En caso de que el profesor te haya puesto una prueba escrita. ¿Piensas que era fácil o difícil, teniendo en cuenta lo que ha explicado durante las clases?
- **Pregunta 6.** En caso de que el profesor te haya puesto una prueba escrita. ¿Opinas que ha corregido de forma correcta?
- **Pregunta 7.** En caso de que el profesor haya utilizado Geogebra en las clases. ¿Crees que te ha servido de ayuda para entender lo explicado?
- **Pregunta 8.** En caso de que el profesor haya utilizado materiales diferentes al libro: presentación en pizarra digital, vídeos, actividades diferentes, etc. ¿Crees que te han servido de ayuda para entender lo explicado?
- **Pregunta 9.** En general, ¿qué te ha parecido el tiempo que el profesor ha pasado contigo en clases? Comenta cualquier cosa que te gustaría añadir, tanto malo como bueno.

### 6.1.19. Rúbricas instrumentos de evaluación

A continuación se muestran las rúbricas que se emplearían para la evaluación de cada uno de los instrumentos, en base a la mejora propuesta.

Para las actividades individuales:

X Resolución actividad ↓ 	La actividad no está realizada <i>0puntos</i>	La actividad está realiza, se buscan los ejemplos y se realizan los cálculos <i>3puntos</i>	La actividad está completa, y se detallan los pasos seguidos en los cálculos. <i>6puntos</i>
↑ Presentación del trabajo X ↓ 	La presentación del trabajo no es clara <i>0puntos</i>	La presentación del trabajo es correcta, pero mejorable <i>2puntos</i>	La presentación del trabajo es excelente, se incluyen imágenes. <i>4puntos</i>

Para las actividades con “Geogebra”:

X Elaboración de la construcción ↓ 	No realiza la construcción <i>0puntos</i>	Realiza la construcción <i>5puntos</i>	Realiza la construcción incluyendo elementos que ayudan a entender el concepto representado (fórmulas, texto, etc) <i>7puntos</i>
↑ Aspecto de la construcción X ↓ 	No se visualiza la construcción <i>0puntos</i>	No se distinguen bien los elementos <i>1,5 puntos</i>	Se distinguen los elementos, mediante colores o texto identificativo <i>3puntos</i>

Para la actividad de ampliación:

X Resolución acertijos ↓ 	Se resuelve el acertijo <i>5puntos</i>	Se resuelve el acertijo, razonando su solución con argumentos matemáticos <i>10puntos</i>
↑ Acertijo propio X ↓ 	Elabora su propio acertijo <i>7puntos</i>	Elabora un acertijo interesante y de cierta dificultad <i>10puntos</i>

Por último, para los ejercicios en grupo, y para los del examen, se sigue la siguiente rúbrica:

<p>✕ Resolución problema</p> <p>↓</p> <p>📄</p>	<p>El ejercicio no está resuelto</p> <p>✕</p> <p><i>0puntos</i></p>	<p>El ejercicio está resuelto, pero con errores</p> <p>✕</p> <p><i>4puntos</i></p>	<p>El ejercicio está resuelto correctamente</p> <p>✕</p> <p><i>6puntos</i></p>	<p>El ejercicio está resuelto y se detallan los pasos seguidos.</p> <p>✕</p> <p><i>10puntos</i></p>
--	---	--	--	---

De un modo similar para los problemas:

<p>✕ Resolución problema</p> <p>↓</p> <p>📄</p>	<p>El problema no está resuelto</p> <p>✕</p> <p><i>0puntos</i></p>	<p>El problema está resuelto, pero con errores</p> <p>✕</p> <p><i>4puntos</i></p>	<p>El problema está resuelto correctamente</p> <p>✕</p> <p><i>6puntos</i></p>	<p>El problema está resuelto y se detallan los pasos seguidos, incluyendo dibujos en su planteamiento y representación</p> <p>✕</p> <p><i>10puntos</i></p>
--	--	---	---	--

## 6.2. Materiales UD. Proporcionalidad y Porcentajes

### 6.2.1. Breve resumen sobre los conceptos de la unidad

#### Breve resumen sobre los conceptos del tema

##### Razón

Relación entre dos magnitudes, lo expresamos como una fracción entre dos números, un cociente. Importa el orden de las dos magnitudes.

Por ejemplo, la razón entre chicos y chicas en una clase es  $\frac{10 \text{ chicos}}{8 \text{ chicas}}$ .

##### Proporción

Igualdad entre dos razones. Como son fracciones, igualdad entre dos fracciones, son fracciones equivalentes.

Para saber si tenemos proporción multiplicamos en cruz las fracciones.

$$\frac{2}{4} = \frac{4}{8} \rightarrow 2 \cdot 8 = 4 \cdot 4 \rightarrow 16 = 16$$

Por ejemplo, si la razón entre chicos chicas de otra clase es  $\frac{5 \text{ chicos}}{4 \text{ chicas}}$ . Tendremos proporción entre los chicos y chicas en las dos clases:

$$\frac{10 \text{ chicos}}{8 \text{ chicas}} = \frac{5 \text{ chicos}}{4 \text{ chicas}} \rightarrow 10 \cdot 4 = 8 \cdot 5 \rightarrow 40 = 40$$

##### Magnitudes directamente proporcionales

Dos magnitudes son directamente proporcionales cuando al multiplicar o dividir una de ellas por un número, la otra también se multiplica o divide por el mismo número.

Ponemos los valores de las magnitudes en una tabla.

Por ejemplo, el número de billetes de 5 €y la cantidad total de dinero.

Billetes 5 €	1	2	3	4	5
Total dinero	5	10	15	20	25

No todas las magnitudes son directamente proporcionales, como por ejemplo la edad y la altura de una persona.

### Constante de proporcionalidad

Valor que nos sale al dividir los valores de las dos magnitudes en una posición de la tabla. Este valor es el EL MISMO para todas las divisiones que hagamos.

En el ejemplo anterior, la constante de proporcionalidad es  $\frac{1}{5} = 0'2$ , también,  $\frac{5}{1} = 5$ .

### Regla de tres

Herramienta que podemos utilizar para obtener un valor desconocido (una incógnita, una  $x$ ) cuando tenemos valores directamente proporcionales.

$$\frac{a \rightarrow c}{b \rightarrow x} \Rightarrow x = \frac{b \cdot c}{a}$$

En el ejemplo de los billetes:

Billetes 5 €	1	2	3	4	x
Total dinero	5	x	15	20	25

Para el primer valor desconocido:

$$x = \frac{5 \cdot 2}{1} = 10$$

Para el segundo valor desconocido:

$$x = \frac{4 \cdot 25}{20} = 5$$

también lo podemos calcular así, que es más sencillo:

$$x = \frac{1 \cdot 25}{5} = 5$$

Como TODOS los valores de la tabla están relacionados podemos usar los valores de la posición que queramos.

### Porcentaje

Razón, fracción, en el denominador tenemos 100.

Por ejemplo 35 % es la razón  $\frac{35}{100}$

Cuando queremos calcular el porcentaje de una cantidad, dividimos esa cantidad en 100 partes, y cogemos, de esas 100, las partes que nos diga el porcentaje.

Por ejemplo el 35 % de 120 sería  $\frac{35}{100} \cdot 120$ .

Por ejemplo, los descuentos que hay cuando hacemos la compra, de un 5 %, un 10 %, etc.

### 6.2.2. Cuestionario inicial

Cuestionario creado con Formularios de Google, al que se puede acceder en el siguiente enlace: [https://docs.google.com/forms/d/1yvGNvQlg79fLF04MqS12vuefy7syJm-0Y\\_8Tz2Ed2\\_0/edi](https://docs.google.com/forms/d/1yvGNvQlg79fLF04MqS12vuefy7syJm-0Y_8Tz2Ed2_0/edi)

A continuación se muestran las 7 preguntas:

- Pregunta 1:** La relación entre personas y balones es 4: 2. ¿Sabes como se llama a esta relación?
  - Cociente entre las variables (personas y balones)
  - Razón entre las variables (personas y balones)
  - División entre las variables (personas y balones)
- Pregunta 2:** La RAZÓN DE PROPORCIONALIDAD entre mesas y alumnos es 2. Entonces...
  - En 2 mesas hay 3 alumnos.
  - En 2 mesas hay 4 alumnos.
- Pregunta 3:** ¿Que magnitudes tienen PROPORCIÓN entre ellas? (MARCA TODAS las que creas que tienen proporción).
  - Edad y altura de una persona.
  - Número de personas y cantidad de comida que hay que cocinar.
  - Tamaño de un vaso y cantidad de agua.
  - Distancia que recorre un coche y personas que caben en él.
- Pregunta 4:** El domingo pasado cené con 3 personas en un restaurante y me gasté 10 euros, ayer cené con 6 y me gasté 20 euros. HAY PROPORCIÓN entre el número de personas y el precio de la cena?
  - No
  - Si
- Pregunta 5:** Como llamamos a la expresión que podemos ver en la imagen:

<u>Camiones</u>	<u>Viajes necesarios</u>	
3	→	6
2	→	x

→  $x = \frac{3 \cdot 6}{2} = 9$

- Regla de dos
  - Cociente
  - Regla de tres
- Pregunta 6:** Sabrías decirme como se le llama a este valor: 35 %
  - Pregunta 7:** Por último, la pregunta más IMPORTANTE: ¿QUÉ ES LO QUE MÁS TE GUSTA? (pon uno o dos gustos o aficiones. Por ejemplo, hacer de comer, jugar a baloncesto, a fútbol y ver jugar a mi equipo, etc.)

### 6.2.3. Actividad en grupo

#### Vídeo Explicación actividad

En el siguiente enlace se puede acceder al vídeo que se grabó para explicar en que consistía esta actividad en grupo:

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1lx0P4h8Az-ceC65YX2sNvQuNh6uUkodM>



#### Rúbrica de la actividad

En la siguiente imagen se muestra la rúbrica que se utilizó para evaluar esta actividad en grupo.

<p>✕ <b>Elección del Menú Saludable</b></p> <p>↓</p> <p>📄</p>	<p>No elige el Menú <b>0 puntos</b> ✕</p>	<p>Elige el Menú pero no los ingredientes <b>1 puntos</b> ✕</p>	<p>Elige el Menú con los ingredientes (de los dos platos y el postre) pero no es del todo saludable <b>2 puntos</b> ✕</p>	<p>Elige el Menú y es saludable <b>3 puntos</b> ✕</p>	
<p>↑ <b>Organización del trabajo</b></p> <p>✕</p> <p>↓</p> <p>📄</p>	<p>No presentan como se van a repartir el trabajo <b>0 puntos</b> ✕</p>	<p>Se reparten el trabajo sin implicar a todos los miembros <b>1 puntos</b> ✕</p>	<p>Se reparten el trabajo implicando a todos los miembros <b>2 puntos</b> ✕</p>		
<p>↑ <b>Resolución del ejercicio. (Cálculo de los ingredientes para cada plato, para el número de personas indicada)</b></p> <p>✕</p> <p>📄</p>	<p>Ejercicio no resuelto <b>0 puntos</b> ✕</p>	<p>Ejercicio resuelto, con algunos errores y sin indicar los pasos seguidos <b>2,5 puntos</b> ✕</p>	<p>Ejercicio resuelto, sin errores pero sin indicar los pasos seguidos <b>3,5 puntos</b> ✕</p>	<p>Ejercicio resuelto, con algunos errores e indicando los pasos seguidos <b>4,5 puntos</b> ✕</p>	<p>Ejercicio resuelto sin errores e indicando los pasos seguidos <b>5 puntos</b> ✕</p>

## 6.2.4. Examen de la Unidad

Se prepararon cinco modelos de examen en función de la respuesta a la última pregunta del Test inicial en el que los alumnos indicaban sus gustos. En los modelos solo cambia la última pregunta, el problema, en el que se varía la temática del mismo.

### Examen Proporcionalidad y porcentaje

Nombre:.....

Apellidos:.....

**Ejercicio 1.** Identifica las magnitudes, y escribe la razón entre ellas:

a) Para coser un traje para 5 personas necesito 35'5 metros de tela.

**Magnitudes:**

**Razón:**

b) Para cocinar una tarta para 4 personas necesito 350 gramos de chocolate.

**Magnitudes:**

**Razón:**

c) Para venir al trabajo, los miembros de una oficina, utilizan: 10 el coche y 5 la bicicleta.

**Magnitudes:**

**Razón:**

d) Para guardar 15 ovejas necesito 100 metros de vallas.

**Magnitudes:**

**Razón:**

f) Para comprar 10 balones de fútbol, necesito 30 euros.

**Magnitudes:**

**Razón:**

**Ejercicio 2.** Indica cuáles de los siguientes parejas de fracciones forman una proporción.

a)  $\frac{16}{8} = \frac{10}{5}$

b)  $\frac{115}{46} = \frac{5}{3'5}$

c)  $\frac{5'5}{4} = \frac{44}{8}$

d)  $\frac{7'3}{8} = \frac{10'2}{11}$

f)  $\frac{15'4}{8} = \frac{7}{12'8}$

**Ejercicio 3.** ¿Son directamente proporcionales las siguientes magnitudes?

a) Número de personas y cantidad de comida que hay que cocinar.

- b) Edad y altura de una persona.
- c) Metros de tela y vestidos cosidos
- d) Entradas vendidas para un concierto y dinero conseguido.

**Ejercicio 4.** Completa la tabla con los valores que faltan sabiendo que las magnitudes son DIRECTAMENTE PROPORCIONALES. Halla la CONSTANTE DE PROPORCIONALIDAD.

Distancia recorrida	100	240	360
Litros de gasolina	6'5	52	2'6

**Ejercicio 5.** Expresa los siguientes porcentajes como una razón

- a) 15 %
- b) 75 %
- a) 88 %

**Ejercicio 5.** Un yogurt de frutas tiene un 45 % de fruta. Si el yogurt es de 120 gramos, ¿Cuántos gramos de fruta tendrá?

**Ejercicio 6.** Para llevar a cabo un experimento, tengo que mezclar 115 mililitros de aceite con 35'75 gramos de bicarbonato. Sin embargo, si solo tengo 90 mililitros de aceite, ¿Con cuántos gramos de bicarbonato los tengo que mezclar para mantener la proporción?

**Ejercicio 6.** Un campo de fútbol mide 115 metros de largo por 45'75 metros de ancho. Si tengo un campo de 55 metros de ancho, ¿Cuánto tiene que medir de largo para que se mantenga la proporción?

**Ejercicio 6.** Una pista de baloncesto mide 45'75 metros de largo por 20 metros de ancho. Si tengo un campo de 40 metros de largo, ¿Cuánto tiene que medir de ancho para que se mantenga la proporción?

**Ejercicio 6.** Una pista de tenis mide 65'75 metros de largo por 30 metros de ancho. Si tengo un campo de 35 metros de ancho, ¿Cuánto tiene que medir de largo para que se mantenga la proporción?

**Ejercicio 6.** Para preparar un batido de frutas, necesito mezclar 135 mililitros de leche con 45'75 gramos de frutas. Sin embargo, me he quedado sin leche y solo tengo 90 mililitros, ¿Con cuántos gramos de fruta tengo que mezclar la leche para mantener la proporción?

### 6.2.5. Desglose de notas de la UD

	Actividad en grupo. Rúbrica (20 %)					Prueba Escrita (60%)	Total Unidad
	Participación (20%)	Elección del Menú	Organizacion del trabajo	Resolución Ejercicio	Total		
Alumno 1	6	3	1	3,5	7,5	6,65	6,69
Alumno 2	10	3	2	3,5	8,5	7,7	8,32
Alumno 3	6	2	0	0	2	8,9	6,94
Alumno 5	10	3	2	3,5	8,5	7,4	8,14
Alumno 6	10	3	2	3,5	8,5	8,8	8,98
Alumno 7	10	3	2	3,5	8,5	8	8,5
Alumno 8	10	3	0	0	3	9	8
Alumno 9	10	2	1	3,5	6,5	9,75	9,15
Alumno 10	10	3	1	3,5	7,5	7,75	8,15
Alumno 11	10	3	2	3,5	8,5	6,25	7,45
Alumno 12	6	2	1	3,5	6,5	8,4	7,54
Alumno 13	10	3	2	3,5	8,5	5	6,7
Alumno 14	6	2	1	3,5	6,5	9,25	8,05
Alumno 15	10	2	1	3,5	6,5	8	8,1
Alumno 16	10	3	2	3,5	8,5	7,75	8,35
Alumno 17	7,5	2	0	0	2	7,25	6,25
Alumno 18	10	3	1	3,5	7,5	9,75	9,35
Alumno 19	10	3	2	3,5	8,5	8,2	8,62
Alumno 20	10	3	2	3,5	8,5	6,4	7,54
Alumno 22	10	3	2	3,5	8,5	9,75	9,55

## 6.3. Otros Materiales

### 6.3.1. Ficha problemas sistemas de Ecuaciones 1º PMAR

#### Ejercicios Sistemas Ecuaciones.

**Ejercicio 1.** Queremos saber cuántas motos y cuántos coches hay en un aparcamientos. En total hay 33 vehículos. Y hemos contado un total de 102 ruedas. ¿Cuántos coches hay en el aparcamientos? ¿Cuántas motos hay en el aparcamiento?

**Ejercicio 2.** La suma de dos números es igual a 90. El producto del primero de ellos por 11 es igual a 77. ¿Cuáles son estos dos números?

**Ejercicio 3.** La suma de dos números es 0. Si al primeros le sumamos 123, el resultado que obtenemos es el segundo multiplicado por 2. ¿Cuáles son estos dos números?

**Ejercicio 4.** Eugenio va a celebrar su cumpleaños con su clase, le pregunta a sus compañeros que quieren: bocadillo, refresco o ambos. Va a la cafetería del instituto y compra 6 bocadillos y 8 refrescos y se gasta 17 €. Dos compañeros suyos llegan más tarde, vuelve a la cafetería y compra 3 bocadillos y 2 refrescos y se gasta 6'5 €. ¿Cuánto cuesta 1 bocadillo? ¿Cuánto cuesta 1 refresco? Si quiero comprar 1 bocadillo y 3 refrescos, ¿cuánto dinero me gastaré?

**Ejercicio 5.** Juan tiene el triple de edad que su hijo Luis. Cuando pasen 15 años, Juan tendrá el doble de edad que su hijo Luis. ¿Cuántos años tienen cada uno HOY?

### 6.3.2. Fichas Hundir la flota 1º PMAR

**JUEGO de los "BARQUITOS CARTESIANOS"**

**ZONA PARA SITUAR TUS DISPAROS**

**ZONA PARA COLOCAR LOS BARCOS**

**UTILIDAD E INSTRUCCIONES DE JUEGO**

Con este conocido juego se pretende que te diviertas y practiques la situación de puntos en los ejes de coordenadas cartesianas.

La forma de jugar es la que, seguro, conoces, salvo que los barcos se sitúan en las intersecciones de las líneas en vez de en los cuadrados. Los barcos se distribuyen por números, colores, posiciones y ángulos, en el eje de ordenadas (vertical).

**NÚMERO Y TIPOS DE BARCOS A COLOCAR**

PARA 1 PERSONA. Para 2º Grado.

### 6.3.3. Teoría Método de integración por partes 2º BACHILLERATO

## Método de integración por partes

Vamos a trabajar el método de integración por partes, lo más importante de este método es la expresión que tiene, y saber cuándo y cómo aplicarlo.

Sin embargo, es interesante que sepáis que el método de integración por partes proviene de la expresión que aplicamos para calcular la derivada de un producto. Recordad que integrar y derivar son procesos inversos. Además, esto nos indica en qué casos vamos a utilizar este método de integración: cuando el integrando sea un producto.

### Método de integración por partes

Este método, proviene de la expresión de la derivada de un producto, y se emplea para resolver integrales cuyo integrando es un producto. Es **IMPORTANTE** tener en cuenta que no todas las integrales de productos se resolverán con este método.

Para aplicar este método se descompone el integrando en dos partes, a las que llamaremos  $u$  y  $dv$ . Hecho esto aplicamos la siguiente expresión:

$$\int u dv = uv - \int v du$$

Para ver que es cada uno de los términos de esta expresión y como aplicarla, vamos a ver un ejemplo.

$$\int 3xe^x dx$$

Vamos a ver como se resolvería esta integral aplicando el método de integración por partes:

1. **Paso 1:** Primero tenemos que comprobar que el integrando sea un producto. En este caso tenemos el producto  $3xe^x$ .
2. **Paso 2:** Ahora que ya sabemos que podemos emplear el método, pasamos el paso clave: la descomposición en dos partes, y la elección de cuál de los dos miembros del producto será  $u$  y cuál  $dv$ .

Si nos fijamos en la expresión el miembro que tomemos como la  $u$  tendremos que derivarlo, y el miembro que tomemos como  $v$  integrarlo. Nuestra elección debe ser tal que estas operaciones sean lo más sencillas posibles.

Además, al aplicar la expresión tendremos que resolver la integral  $\int v du$ , de modo que esta integral tendrá que ser más sencilla que la integral de partida, y tendremos que saber resolverla. Si no es el caso, es posible que hayamos elegido mal qué término es  $u$  y qué término es  $dv$ .

En este caso, la mejor elección es:

$$u = 3x$$
$$dv = e^x dx$$

3. **Paso 3:** Calcular  $v$  y  $du$ .  $v$  se obtiene integrando  $dv$  y  $du$  derivando  $u$ .

$$u = 3x \longrightarrow du = 3 dx$$
$$dv = e^x dx \longrightarrow v = e^x$$

NOTA: Si en uno de estos términos calculados  $du$  o  $v$ , obtenemos expresiones sin la variable  $x$ , vamos por buen camino.

4. **Paso 4:** Aplicamos la expresión del método de integración por partes:

$$\int 3xe^x dx = 3x e^x - \int e^x 3 dx$$

Como vemos, hemos llegado a una integral que si que sabemos resolver.

5. **Paso 5:** Resolvemos esta nueva integral:

$$\int 3xe^x dx = 3x e^x - 3 \int e^x dx = 3x e^x - 3e^x + C$$

#### Pasos

1. Comprobar que el integrando es un producto.
2. Elegir qué término será  $u$  y cuál  $dv$ .
3. Calcular  $v$  y  $du$ .
4. Aplicar la expresión:  $\int u dv = uv - \int v du$
5. Resolver la nueva integral obtenida.

Un Día Vi Una Vaca Vestida De Uniforme.

Un par de ejemplos para que hagáis vosotros:

$$\int x \cos(x) dx$$

$$\int x^2 \ln(x) dx$$

En algunos casos, puede ocurrir que, al aplicar la expresión, obtengáis una nueva integral que no podéis resolver de forma inmediata, sin embargo, si que podréis volver a aplicar el método de integración por partes a esta nueva integral. Al hacer esto, es importante seguir el mismo criterio de elección de  $u$  y  $v$ , ya que, derivar e integrar son procesos inversos. Por lo que un cambio en este criterio podría conllevar hacer la inversa del paso anterior y volver al punto inicial.

Aquí tenéis un ejemplo de este último tipo:

$$\int x^2 \cos(x) dx$$

Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluable

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluable	Competencias clave	Ejercicios propuestos
<p>Triángulos rectángulos. El teorema de Pitágoras. Justificación geométrica y aplicaciones.</p>	<p>2. Reconocer el significado aritmético del Teorema de Pitágoras (cuadrados de números, ternas pitagóricas) y el significado geométrico (áreas de cuadrados construidos sobre los lados).</p>	<p>2.1. Comprende los significados aritmético y geométrico del Teorema de Pitágoras y los utiliza para la búsqueda de ternas pitagóricas o la comprobación del teorema construyendo otros polígonos sobre los lados del triángulo rectángulo.</p> <p>2.2. Aplica el teorema de Pitágoras para calcular longitudes desconocidas en la resolución de triángulos, en contextos geométricos o en contextos reales.</p>	<p>CCL, CMCT, CD</p>	<p>Actividad en grupo Actividad 8</p>

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluable	Competencias clave	Ejercicios propuestos
Semejanza: figuras semejantes. El teorema de Thales. Triángulos en posición de Thales. Criterios de semejanza. Razón de semejanza y escala. Razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.	3. Analizar e identificar figuras semejantes, calculando la escala o razón de semejanza y la razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.	3.1. Reconoce figuras semejantes y calcula la razón de semejanza y la razón de superficies y volúmenes de figuras semejantes. 3.2. Utiliza la escala para resolver problemas de la vida cotidiana sobre planos, mapas y otros contextos de semejanza.	CCL, CMCT, CD, AA, CSC, SIEE	Actividad en grupo Actividades individuales Actividad 5, 6, 7, 9 y 10
Uso de herramientas informáticas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas	1. Utilizar estrategias, herramientas tecnológicas y técnicas simples de la geometría analítica plana para la resolución de problemas de perímetros, áreas y ángulos de figuras planas, utilizando el lenguaje matemático adecuado, expresando el procedimiento seguido en la resolución.	1.1. Resuelve problemas relacionados con distancias, superficies y ángulos en contextos de la vida real, y utiliza para ello las herramientas tecnológicas y las técnicas geométricas más apropiadas.	CMCT, CD	Actividades individuales

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluable	Competencias clave	Ejercicios propuestos
Planificación del proceso de resolución de problemas.	1. Expresar verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema.	1.1 Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuados.	CCL, CMCT, AA, CSC, SIEE	Actividad en grupo Actividad 7 y 9
Estrategias y procedimientos puestos en práctica: uso del lenguaje apropiado: gráfico, numérico, algebraico, etc., reformulación del problema, resolver subproblemas, recuento exhaustivo, empezar por casos particulares sencillos, buscar regularidades y leyes, etc.	2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.	2.1 Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema). 2.2 Valora la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema. 2.3 Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, valorando su utilidad y eficacia. 2.4 Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas reflexionando sobre el proceso de resolución de problemas.	CCL, CMCT, AA, CSC, SIEE	Actividad en grupo Actividad 5, 6, 7, 8, 9 y 10

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluable	Competencias clave	Ejercicios propuestos
<p>Reflexión sobre los resultados: revisión de las operaciones utilizadas, asignación de unidades a los resultados, comprobación e interpretación de las soluciones en el contexto de la situación, búsqueda de otras formas de resolución, etc.</p>	<p>4. Profundizar en problemas resueltos planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, otros contextos, etc.</p>	<p>4.1 Profundiza en los problemas una vez resueltos: revisando el proceso de resolución y los pasos e ideas importantes, analizando la coherencia de la solución o buscando otras formas de resolución.</p> <p>4.2. Se plantea nuevos problemas, a partir de uno resuelto: variando los datos, proponiendo nuevas preguntas, resolviendo otros problemas parecidos, planteando casos particulares o más generales de interés, estableciendo conexiones entre el problema y la realidad.</p>	<p>CCL, CMCT, AA, CSC, SIEE</p>	<p>Actividad en grupo Actividad 5, 6, 7, 8, 9 y 10</p>

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluable	Competencias clave	Ejercicios propuestos
<p>Práctica de los procesos de matematización y modelación, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos</p>	<p>6. Desarrollar procesos de matematización en contextos de la realidad cotidiana (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos) a partir de la identificación de problemas en situaciones problemáticas de la realidad.</p> <p>7. Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o construidos.</p>	<p>6.1 Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.</p> <p>6.2 Establece conexiones entre el problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él y los conocimientos matemáticos necesarios.</p> <p>6.4 Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.</p> <p>7.1 Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre él y sus resultados.</p>	<p>CCL, CMCT, CD, AA, CSC, SIEE</p>	<p>Actividad en grupo</p> <p>Actividades individuales</p> <p>Actividad 7 y 9</p>

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Competencias clave	Ejercicios propuestos
<p>Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.</p>	<p>8. Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.</p> <p>9. Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas.</p> <p>10. Reflexionar sobre las decisiones tomadas, valorando su eficacia y aprendiendo de ellas para situaciones similares futuras.</p>	<p>8.1 Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en Matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada.</p> <p>8.2 Se plantea la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés adecuados al nivel educativo y a la dificultad de la situación.</p> <p>8.3 Distingue entre problemas y ejercicios para adoptar la actitud adecuada para cada caso.</p> <p>8.4 Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación, junto con hábitos de plantear/se preguntas y buscar respuestas adecuadas, tanto en el estudio de los conceptos como en la resolución de problemas.</p> <p>9.1 Toma decisiones en los procesos de resolución de problemas, de investigación y de matematización o de modelización, valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia por su sencillez y utilidad.</p> <p>10.1 Reflexiona sobre los procesos desarrollados, valorando la potencia y sencillez de las ideas claves, aprendiendo para situaciones futuras similares.</p>	<p>CCL, CMCT, CD, AA, CSC, SIEE</p>	<p>Actividad en grupo</p> <p>Actividad 5, 6, 7, 8, 9 y 10</p>

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Competencias clave	Ejercicios propuestos
<p>Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje.</p>	<p>11. Emplear de forma autónoma las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas.</p> <p>12. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos y compartiendo estos en entornos apropiados para facilitar la interacción.</p>	<p>11.3 Diseña representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de problemas, mediante la utilización de medios tecnológicos.</p> <p>11.4 Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.</p> <p>12.3 Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje, recogiendo la información de las actividades, analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico y estableciendo pautas de mejora.</p>	<p>CMCT, CD</p>	<p>Actividades individuales</p>