

<b>Materia</b> Matemáticas	<b>Grado</b> 9	<b>Unidad de aprendizaje</b> El triángulo: un polígono con propiedades especiales
<b>Título del objeto de aprendizaje</b> Identificación de una propiedad particular de los triángulos rectángulos presente en el teorema de Pitágoras		
<b>Objetivos de aprendizaje</b>	1. Determinar una propiedad de los triángulos rectángulos para introducir el teorema de Pitágoras <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los triángulos rectángulos por sus características y propiedades.</li> </ul> Encontrar relaciones especiales a partir de recubrimientos al triángulo rectángulo.	
<b>Habilidad/ conocimiento</b>	<p>SCO 1. Caracteriza los triángulos rectángulos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Reconoce el ángulo recto en los triángulos rectángulos.</li> <li>1.2. Identifica triángulos rectángulos en su entorno.</li> <li>1.3. Construye triángulos rectángulos</li> </ol> <p>SCO 2. Describe la relación existente entre los tres lados de un triángulo rectángulo por medio de recubrimientos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Construye cuadrados en los lados del triángulo rectángulo.</li> <li>2.2 Recubre con figuras determinadas, los cuadrados trazados en los lados que forman el ángulo recto del triángulo.</li> <li>2.3 Comprueba que las figuras que recubren los lados que forman el ángulo recto, recubren exactamente el cuadrado del lado sobrante.</li> <li>2.4 Reconoce los catetos como el nombre que reciben los lados que forman el ángulo recto en un triángulo rectángulo.</li> <li>2.5 Caracteriza la hipotenusa como el nombre que recibe el lado opuesto al ángulo recto de un triángulo rectángulo.</li> <li>2.6 Encuentra la relación pitagórica en los triángulos rectángulos.</li> <li>2.7 Establece diferentes formas de expresar la relación pitagórica en los triángulos rectángulos.</li> </ol>	
<b>Flujo de aprendizaje</b>	Introducción → Desarrollo → Actividades de comprensión → Resumen → Evaluación <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introducción:</b> Los movimientos de la Reina</li> <li>• <b>Objetivos</b></li> </ul> <p><b>Actividades principales</b></p> <p>Actividad 1. Caminos de la Reina  Actividad 2. Desbaratando el tablero de ajedrez  Actividad 3. Triángulos rectángulos en la vida real</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Resumen</b></li> <li>• <b>Tarea</b></li> </ul>	
<b>Guía de valoración</b>	Con los ejercicios se pretende que el estudiante identifique las características de un triángulo rectángulo, los reconozca en la vida cotidiana y visualice la relación pitagórica.	

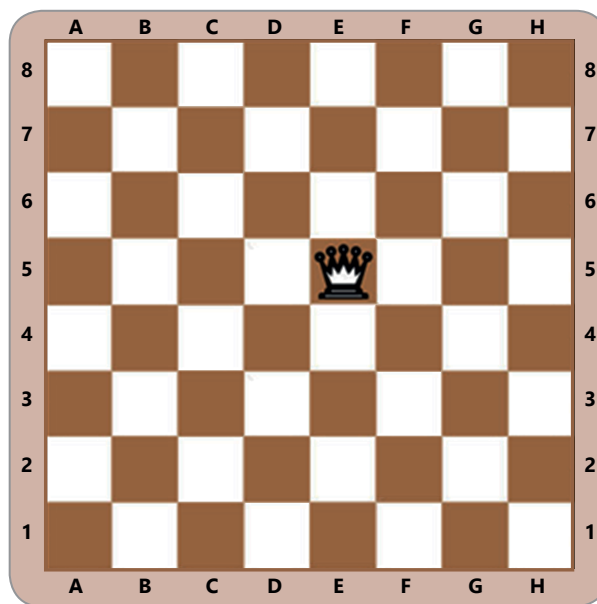
Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
-------	----------------------	--------------------------------------	-----------------------

**Introducción**    Introducción    Los movimientos de la Reina



Se muestra una animación sobre el ajedrez y sus fichas, y se hace hincapié en la dama, cuyo origen se piensa que fue inspirada en la reina Isabel la Católica. Antes en el juego del ajedrez estaba en esa posición la alferza (figura masculina) en lugar de la dama, y se movía solo en diagonal. La introducción de la dama al juego pretendió hacer un tributo a la mujer y su papel emergente, y el hecho de que tenga todos los movimientos, excepto el del caballo, es el deseo de que tenga un poder ilimitado y darle dinamismo y “más problemas” al juego. Los movimientos de la reina son:

Animación  
  
Material del estudiante



El docente pregunta a sus estudiantes ¿con tres movimientos la reina podría hacer un triángulo en el tablero?

En el Material del estudiante se plantean los ejercicios trabajados en el recurso, y además se muestra el tablero y los estudiantes dibujan la ficha de la reina y muestran con diferentes colores cómo podrían ser los diferentes caminos para que la reina formara un triángulo.

El docente presenta los objetivos en un recurso interactivo

Recurso Interactivo:  
objetivos de la clase

**Desarrollo**

El docente presenta el tema

Actividad 1. Caminos de la reina (sk/ 1.1, 2.4, 2.5)

- En un recurso interactivo de imagen aparecen tres caminos que la reina puede realizar para formar triángulos.



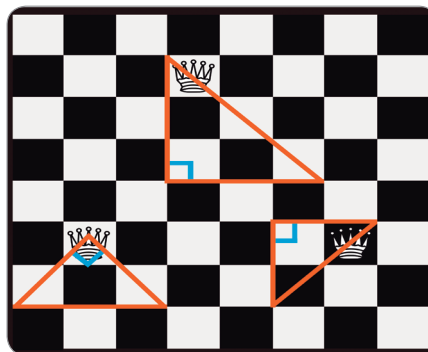
Recurso Interactivo  
Material del estudiante

Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
-------	----------------------	--------------------------------------	-----------------------

Desarrollo



El docente presenta el tema



El docente pregunta a los estudiantes ¿Qué tienen en común estos triángulos? Y pide que señalen en el recurso interactivo. Se guía la observación para que los estudiantes identifiquen que todos los triángulos tienen dos lados iguales y un ángulo recto, en ese momento el docente pregunta a los estudiantes ¿por qué es un ángulo recto?, y socializa las respuestas junto con los estudiantes. (Como ayuda visual, en el recurso el ángulo recto está denotado con su respectivo símbolo como aparece en la imagen). Entonces el docente comenta que los triángulos que tienen un ángulo recto se llaman triángulos rectángulos y que en particular estos, como tienen dos lados iguales, se llaman rectángulos isósceles. Entonces les pide que identifiquen en la imagen todos los ángulos rectos de los triángulos.

En el Material del estudiante se realizan más ejercicios con caminos posibles que hace la reina en el tablero de ajedrez, se pide que identifiquen los ángulos rectos.

Utilizando el recurso interactivo de arrastre se tiene el tablero de ajedrez con tres caminos que la reina realiza para formar un triángulo rectángulo; se tienen las siguientes características y los estudiantes arrastran la característica hacia la parte de cada triángulo que la tiene:

- Ángulo recto
- Lado de mayor medida
- Ángulo agudo
- Ángulo agudo
- Lado
- Lado

Luego pregunta ¿Qué característica tienen en común todos los lados de mayor medida? Los estudiantes deben contestar que son opuestos al ángulo recto, entonces el docente verbaliza que esa es la hipotenusa, y los otros dos lados son los catetos.

Después el docente pregunta ¿Qué característica tienen en común los lados del triángulo que no corresponden al de mayor medida? Los estudiantes deben contestar que corresponden a los lados que forman el ángulo recto, entonces el docente verbaliza a qué corresponden a los catetos.

Recurso Interactivo con la información

Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
-------	----------------------	--------------------------------------	-----------------------

Desarrollo



El docente presenta el tema

En el Material del estudiante aparecen cinco diferentes triángulos rectángulos en diferentes posiciones para que los estudiantes identifiquen los catetos y la hipotenusa.

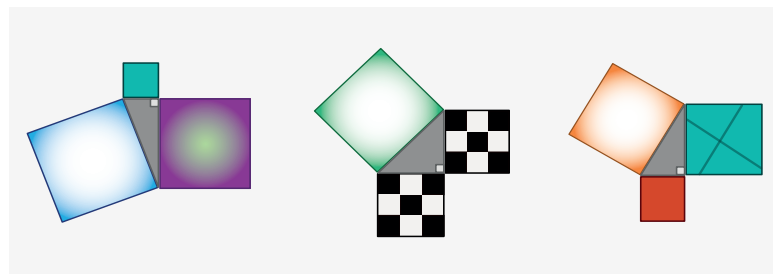
Material del estudiante

La intención de la actividad es reconocer las características de un triángulo rectángulo y sus partes (hipotenusa y catetos).

### Actividad 2. Desbaratando el tablero de ajedrez (Sk/ 2.1, 2.2, 2.3, 2.6, 2.7)

En un recurso interactivo se muestra un rompecabezas con partes de un tablero de ajedrez, y se pide a los estudiantes que lo armen y el docente les explica que cada una de las figuras tiene un área y al sumarlas todas y unir las, forman el área del tablero de ajedrez completo.

Después, en un recurso interactivo hay tres triángulos rectángulos y hay unos cuadrados (hechos del tablero de ajedrez en algunos) que tienen de medida el lado del triángulo.



El docente les indica que sobre los lados del triángulo se construyen cuadrados.

En el Material del estudiante se pide a los estudiantes que recorten las fichas que salen de los cuadrados de los catetos, y recubran el área del cuadrado de la hipotenusa y escriban la conclusión a la que llegan.

Después socializan con el docente las conclusiones y la comparan con la expuesta en el recurso interactivo: la suma del área de los cuadrados de los catetos es igual al área del cuadrado de la hipotenusa.

Se pide a los estudiantes que escriban en el Material del estudiante la conclusión, empleando lenguaje matemático, recordando que el área de un cuadrado es  $l^2$  (lado al cuadrado) y teniendo en cuenta un triángulo rectángulo cuyos catetos son  $a$  y  $b$ , y la hipotenusa es  $h$ . La respuesta correcta se debe compara con la propuesta en el recurso interactivo:

$$a^2 + b^2 = h^2$$

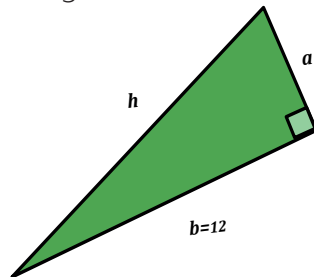
Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
-------	----------------------	--------------------------------------	-----------------------

Desarrollo



El docente presenta el tema

El docente verbaliza que esa expresión es el Teorema de Pitágoras, y explica mediante un recurso interactivo de imagen cómo hallar la medida de la hipotenusa de un triángulo.



$$\begin{aligned} a^2 + b^2 &= h^2 \\ 5^2 + 12^2 &= h^2 \\ 25 + 144 &= h^2 \\ 169 &= h^2 \\ \sqrt{169} &= \sqrt{h^2} \\ 13 &= h \end{aligned}$$

**Recurso Interactivo**  
en el cual el docente puede ir desarrollando paso a paso el ejercicio y que en la figura se denote el radio y la altura cada vez que el estudiante escriba los datos.

Después utilizando un recurso interactivo de asociación, muestra triángulos rectángulos a los cuales se les debe hallar la hipotenusa y los relaciona con los resultados.

Catetos 3 y 4  
Hipotenusa 5

Catetos 1 y 1  
Hipotenusa

Catetos 5 y 12  
Hipotenusa 13

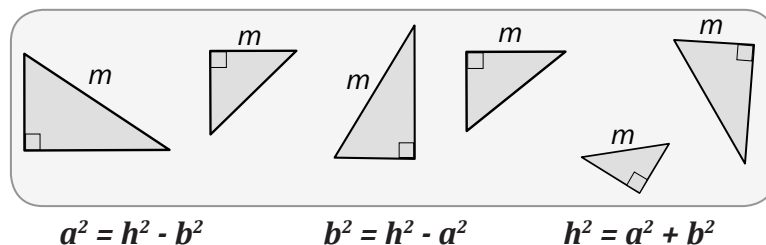
Catetos 8 y 15  
Hipotenusa 17


Catetos 1 y 2  
Hipotenusa  $\sqrt{5}$

Ahora el docente pregunta ¿Y si no se sabe la medida de un cateto, cómo se hace? Los estudiantes deben decir que despejando el cateto y utilizando expresiones como:

$$\begin{aligned} a^2 &= h^2 - b^2 \Rightarrow a = \sqrt{h^2 - b^2} \\ b^2 &= h^2 - a^2 \Rightarrow b = \sqrt{h^2 - a^2} \end{aligned}$$

En un recurso interactivo los estudiantes deben relacionar la figura que tiene la incógnita y la expresión que la halla directamente (el docente valida la actividad).



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
<p><b>Desarrollo</b></p> 	<p>El docente presenta el tema</p>	<p>En el Material del estudiante se encuentran diferentes triángulos para que los estudiantes hallen hipotenusas y catetos.</p> <p>La intención de esta actividad es que el estudiante formalice la relación pitagórica, y la utilice para hallar las medidas de los lados de un triángulo rectángulo.</p> <hr/> <p><b>Actividad 3. Triángulos rectángulos en la vida real (1.1, 1.3)</b></p> <p>La intención de esta actividad es que los estudiantes reconozcan el ángulo recto en los triángulos rectángulos, y que además construyan de diferentes maneras, triángulos rectángulos, para ello la actividad se divide en dos partes. En esta primera se apoya el trabajo con los instrumentos: escuadra, regla, compás, transportador. La idea es que a medida que van realizando las construcciones propuestas, se resalten los respectivos ángulos rectos, en cada triángulo.</p> <p>Con un recurso interactivo se muestran maneras de construir un triángulo rectángulo, y los estudiantes van reproduciendo la construcción en el Material del estudiante.</p> <p><b>Construcción 1</b></p> <p>Utilizando la escuadra se traza el ángulo recto ABC aprovechando el ángulo recto de la escuadra (aparece) Y con la regla se traza AC (aparece).</p> <p><b>Construcción 2</b></p> <p>Se traza una circunferencia (aparece)  Se traza el diámetro de la circunferencia CE (aparece)  Se escoge un punto D en la circunferencia (aparece)  Se traza DC (aparece)  Se traza DE (aparece)</p> <p><b>Construcción 3</b></p> <p>Se traza un segmento FG (aparece)  Se traza con ayuda del transportador un ángulo de <math>90^\circ</math> EFG (aparece)  Se traza el segmento EG (aparece)</p> <p>El docente comenta a los estudiantes que hay más formas de construir un triángulo rectángulo, por ejemplo haciendo dobles, con ayuda de geometría dinámica, entre otras.</p>	<p><b>Recurso Interactivo</b></p> <p><b>Material del estudiante</b></p>

Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
-------	----------------------	--------------------------------------	-----------------------

**Desarrollo**



El docente presenta el tema

La segunda parte de la actividad consiste en que los estudiantes reconozcan formas semejantes a triángulos rectángulos en la vida cotidiana. Utilizando un recurso interactivo de completar y aparecer el estudiante completa cuántos triángulos rectángulos ve en la imagen, y si la respuesta es correcta, aparece en el interactivo resaltados los triángulos rectángulos (por ejemplo).



Finalmente, se plantea a los estudiantes una situación en la que se utilicen triángulos rectángulos sin el dibujo; se presentan triángulos y se pide al estudiante que seleccione el que crea que modele mejor la situación, el estudiante justifica su elección en el Material del estudiante. El docente socializa los argumentos de los estudiantes.

La intención de esta actividad es que el estudiante reconozca los triángulos rectángulos en diferentes contextos y los construya.

**Resumen**



Resumen

El docente presenta un resumen por medio de un interactivo en el cual aparecen los componentes de un triángulo rectángulo, y un dibujo del triángulo rectángulo con sus partes (catetos e hipotenusa) y con las características de cada una. Y además se resalta la relación pitagórica.

Recurso interactivo

Material del estudiante

**Tarea**



Tarea

1. Construya de acuerdo a lo aprendido tres triángulos rectángulos, marque el ángulo recto, los catetos y la hipotenusa.
2. Recorte las partes en que quedó dividido el área de los cuadrados, los catetos del triángulo rectángulo, y cubra con las partes el cuadrado de la hipotenusa.
3. Utilizando la relación pitagórica, identifique cuáles de los siguientes ternas corresponden a medidas de triángulos rectángulos.  
 (3, 5, 7)  
 (9, 40, 41)  
 (10, 50, 51)  
 (3, 4, 5)
4. Identifica en la figura ¿Cuántos triángulos rectángulos ves? . El docente pide a los estudiantes que con el transportador verifiquen la respuesta. (por ejemplo)

Recurso interactivo

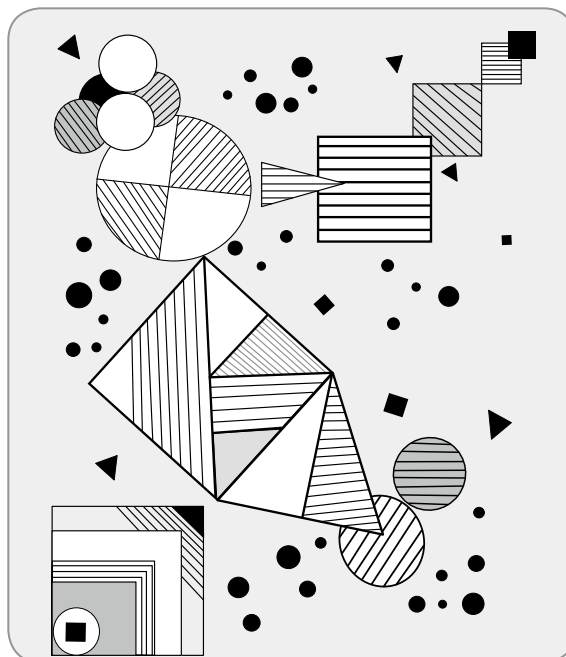
Material del estudiante

Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
-------	----------------------	--------------------------------------	-----------------------

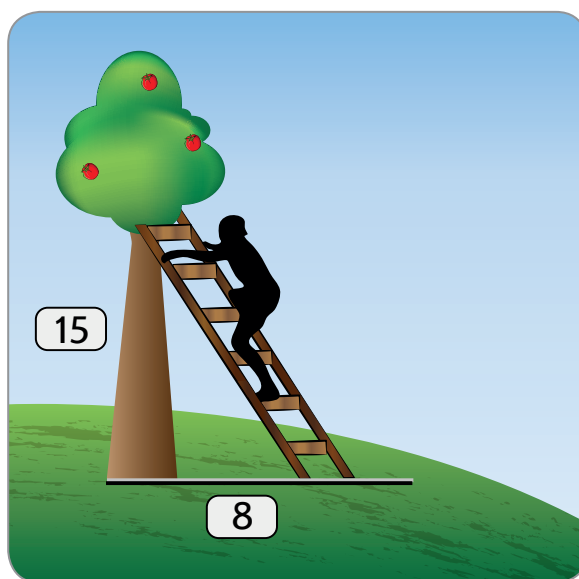
Tarea



Tarea



5. De acuerdo a la figura marca el triángulo rectángulo que ves y contesta ¿Cuánto mide la escalera? (por ejemplo).



El docente utiliza el recurso interactivo para mostrar las instrucciones de la tarea.