

## Educación Secundaria

### Tercer Grado

#### Matemáticas



#### ¿Qué voy a aprender?

##### Aprendizaje esperado:

- Resuelve problemas de congruencia y semejanza que implican utilizar estas propiedades en triángulos o en cualquier figura.
- Énfasis:
- Construcción de figuras congruentes o semejantes (triángulos, cuadrados y rectángulos) y análisis de sus propiedades.
- Explicitación de los criterios de congruencia y semejanza de triángulos a partir de construcciones con información determinada.
- Aplicación de los criterios de congruencia y semejanza de triángulos en la resolución de problemas.
- Resolución de problemas geométricos mediante el teorema de Tales.
- Aplicación de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

##### Eje:

- Forma, espacio y medida.

##### Tema:

- Figuras y cuerpos.



#### ¿Qué necesito?

Recomendaciones generales:	Materiales:
<p>Es importante que atiendas con dedicación las actividades planteadas en esta ficha, las cuales te ayudarán a vincular los aprendizajes adquiridos anteriormente con nuevos conocimientos, que te permitirán resolver con mayor facilidad, problemas problemas que sean significativos para ti.</p> 	<p>Debemos contar con...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Cuaderno de apuntes</li><li>Bolígrafo, lápiz y borrador</li><li>Libro de texto de Matemáticas 3°</li><li>Juego de geometría</li><li>Ficha de trabajo</li><li>Computadora, tableta o celular</li><li>Internet</li></ul> <p><b>Y no olvides incluir...</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Actitud proactiva</li><li>Espacio de trabajo adecuado</li><li>Tiempo suficiente</li><li>Entusiasmo</li></ul> <p>Es importante que todas las actividades las registres y contestes en tu cuaderno. Si tienes dudas puedes consultar tu libro de texto, el glosario y/o los videos sugeridos.</p>



#### Organizador de actividades:

Actividad 1. ¿Cómo lo mido?

Actividad 2. ¿Cómo dos gotas de agua?

- Actividad 3. ¡A tallar el lápiz!
- Actividad 4. ¿De qué tamaño quedará?
- Actividad 5. ¡Sí puedo!
- Actividad 6. Con vista de águila
- Actividad 7. ¿Qué tanto miden?
- Actividad 8. A investigar...
- Actividad 9. A calcular medidas
- Actividad 10. A construir
- Actividad 11. Acepta el reto...

“Esta ficha está diseñada para trabajarse de manera autogestiva en un periodo de dos semanas”.



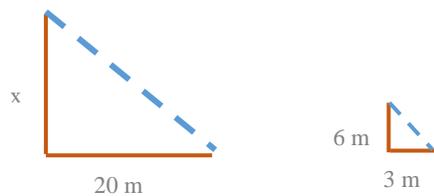
## ¡Manos a la obra!

### 1. ¿Cómo lo mido?



Plantea el siguiente problema:

Calcula la altura del puente Matute Remus (sin consultar en internet), si a cierta hora de la tarde proyecta una sombra de 20 metros, si se sabe que a esa misma hora un poste de luz que mide 6 metros de altura proyecta una sombra de 3 metros.

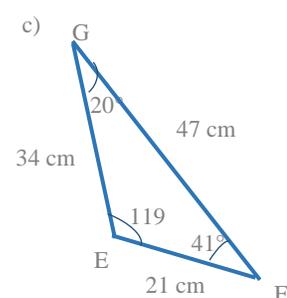
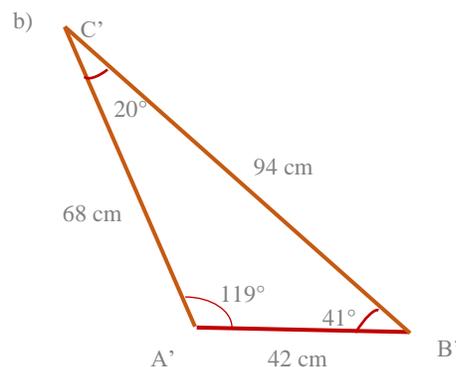
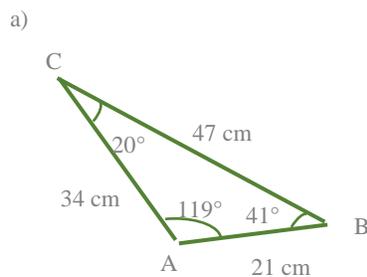


Tip: Considera que la sombra que proyecta el poste de luz y el de la sombra del puente son paralelas.

### 2. Como dos gotas de agua.



Observa los siguientes triángulos:



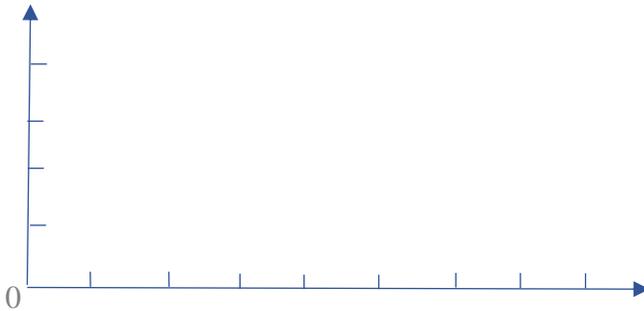
- ✓ ¿Cómo son los ángulos correspondientes en los tres triángulos?
- ✓ ¿Por qué los lados correspondientes de los triángulos ABC y A'B'C' son proporcionales?
- ✓ ¿Por qué los lados correspondientes del triángulo ABC y EFG son congruentes?
- ✓ Identifica cuáles triángulos son congruentes y cuáles semejantes, argumenta las razones en cada caso.

Tip: Puedes observar el video “Criterios de semejanza de triángulos. Propiedades de semejanza de triángulos. Aprende en casa 2 Math” del 20 sept 2020 con una duración de 4:35 minutos.



### 3. ¡A tallar el lápiz!

Construye cuatro rectángulos diferentes en el siguiente plano cartesiano, ubicando uno de sus vértices en el origen, donde el largo sea el doble del ancho (tienen que estar en la misma posición). Observa qué es lo que pasa con los ángulos y los lados de cada uno de ellos.



¿Qué características tienen los rectángulos que construiste para que sean semejantes?

Ahora toma en cuenta dos de los rectángulos que construiste para responder las preguntas:

- ✓ ¿Cuál es la razón de proporcionalidad entre los lados correspondientes?
- ✓ ¿Cuál es la razón entre sus perímetros?
- ✓ ¿Cuál es la razón entre sus áreas?

Tip: La razón geométrica es el cociente de dos cifras. Por ejemplo:  $\frac{AB}{OP}$

### 4. ¿De qué tamaño quedará?

Mi hermana mandó ampliar la fotografía de bodas de nuestros papás, que mide 10 cm de ancho por 15 cm de altura, si el lado correspondiente al ancho de la fotografía ampliada será de 28 cm. ¿Cuánto medirá la altura de la nueva foto?



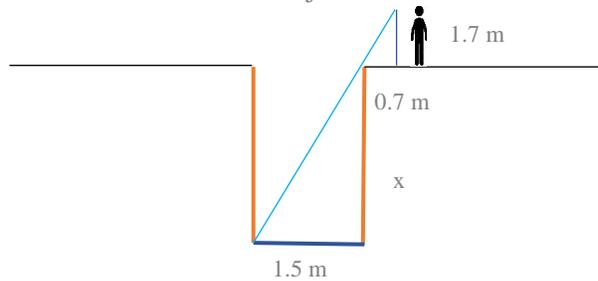


Tip: Puedes observar el video “Matemáticas Tercer Grado de Secundaria (Aprende en Casa 2) Semejanza en Cuadriláteros” del 24 de septiembre de 2020, con una duración de 23:24 minutos.

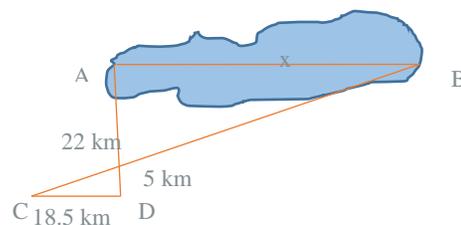
### 5. ¡Sí puedo!



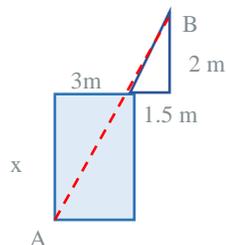
- ✓ ¿Cuál es la profundidad de un pozo si su ancho es de 1.5 metros y lo observas desde una altura de 1.7 metros, alejado 0.7 metros del borde?



- ✓ Considera los datos del siguiente esquema para que calcules la longitud AB del lago de Chapala.



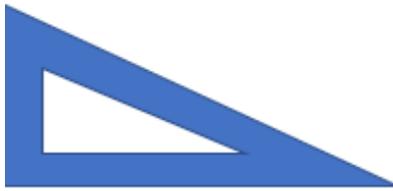
- ✓ El siguiente dibujo representa una parte lateral de una piscina. Con base en la información de la figura, contesta lo que se pide.
  - ¿Qué profundidad tiene la piscina?
  - ¿Cuál es la distancia que hay desde el punto A hasta B?



## 6. Con vista de águila...

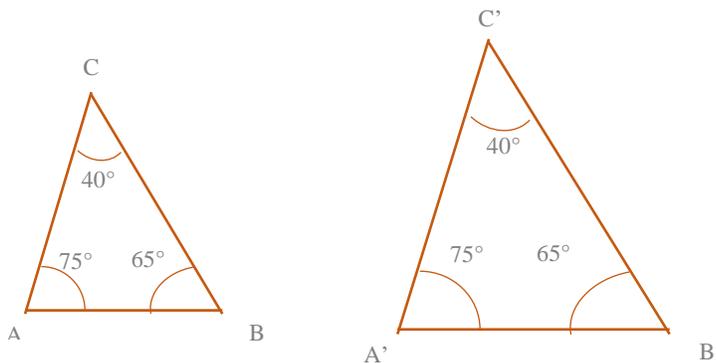


Toma una escuadra como la siguiente para contestar las preguntas:



- ✓ ¿Cuánto miden los lados correspondientes del triángulo exterior y el triángulo interior de la escuadra?
- ✓ ¿Cuál es la razón de proporcionalidad de cada lado?
- ✓ ¿Cuánto miden los ángulos correspondientes del triángulo exterior e interior de la escuadra?
- ✓ Argumenta si los dos triángulos son congruentes o son semejantes.

Identifica los lados correspondientes de los siguientes triángulos y mide sus lados.



$$\frac{AB}{A'B'} =$$

$$\frac{BC}{B'C'} =$$

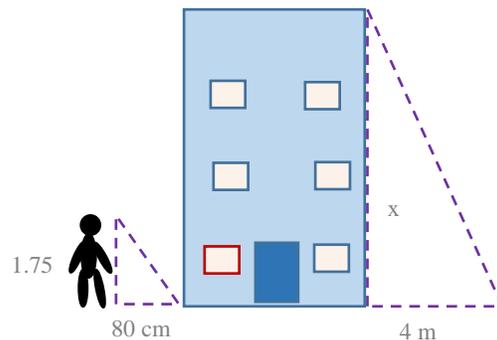
$$\frac{AC}{A'C'} =$$

- ✓ ¿Cuál es la razón de proporcionalidad de los lados correspondientes?
- ✓ ¿Cuál es la razón entre los perímetros?
- ✓ ¿Cuál es la razón entre las áreas?

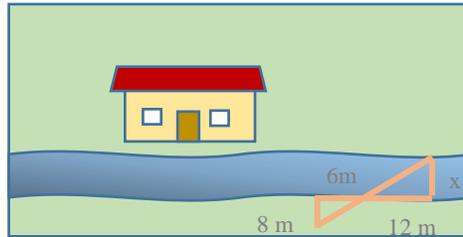
## 7. ¿Qué tanto miden?



Tengo curiosidad de conocer la altura del edificio donde vivo sabiendo que, en un momento determinado del día, la sombra que proyecta éste, es de 3.5 metros y en ese mismo momento, la sombra que proyectó es de 80 centímetros y mi estatura es de 1.75 metros.



Cerca de la casa de mi padrino hay un río y como sabe que estoy aprendiendo a resolver problemas geométricos me pidió que calculara el ancho del río pues piensa mandar construir un puente.



### 8. A investigar...

Tales de Mileto fue un filósofo, matemático y legislador griego, reconocido entre otras cosas, por calcular la altura de la pirámide de Keops.



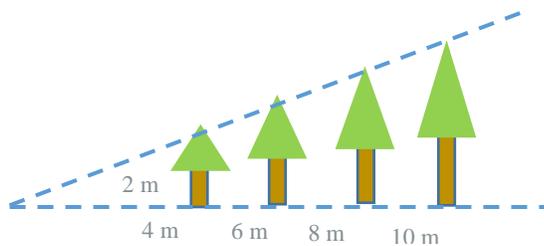
Otro problema que le atribuye haber resuelto, es el del cálculo de la distancia de un barco a la costa. Se cuenta que un ataque por mar a la ciudad de Mileto, los soldados le pidieron que calculara la distancia a la que estaban los barcos para ajustar las catapultas.



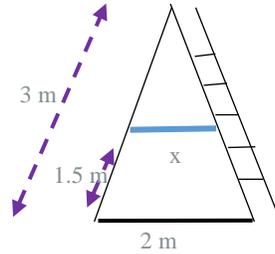
Investiga cuáles fueron los procedimientos que empleó y escríbelos en tu cuaderno.

### 9. A calcular medidas...

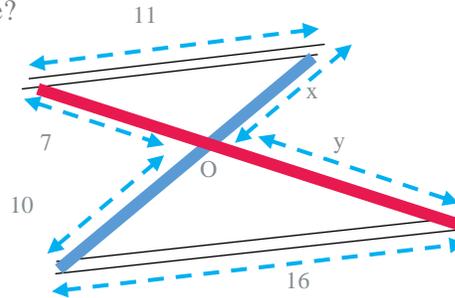
Las sombras a las cuatro de la tarde de cuatro árboles miden respectivamente 4 metros, 6 metros, 8 metros y 10 metros. El árbol más pequeño tiene una altura de 2 metros. ¿Qué altura tienen los demás?



Observa el dibujo de la escalera para calcular la longitud de la cuerda que une sus dos lados.

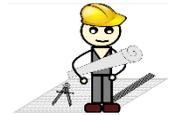


Cerca de la casa de mis abuelos hay dos caminos que son paralelos entre sí y se unen por dos puentes, los cuales se cruzan en un punto. Si consideras las medidas que se muestran en el esquema. ¿Cuál es la longitud de cada puente?

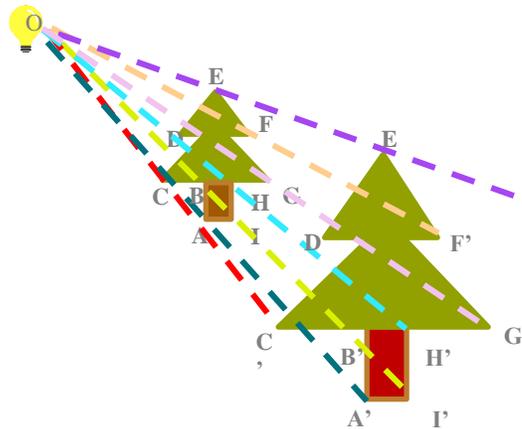


### 10. A construir...

El foco ilumina un árbol y éste proyecta una sombra de mayor tamaño sobre la pared. Los segmentos de recta unen todos los vértices del arbolito con los de su sombra y la prolongación de éstos hacia la izquierda coincide en un punto O.



- ✓ ¿Cuál es la razón entre  $OA'$  y  $OA$ ?
- ✓ Elige otro par de segmentos sobre la misma recta y verifica que tienen la misma razón.
- ✓ Compara la altura de la sombra con la del pino y anota la relación entre ambas medidas.



- ✓ ¿Cuál es la razón entre el segmento  $OA'$  y el  $OA$ ?
- ✓ Elige otro par de segmentos sobre la misma recta y verifica que tienen la misma razón.
- ✓ Compara la altura de la sombra con la del árbol y anota la relación entre ambas medidas.

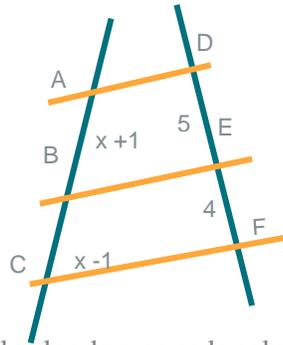
Toma el punto O como centro de homotecia y únelo con el punto A, prolongalo una distancia igual a OA para ubicar el punto  $A'$ ; haz lo mismo con los puntos: B, C, y D para encontrar los puntos  $B'$ ,  $C'$  y  $D'$ , Después, une los cuatro puntos obtenidos para formar el polígono  $A'B'C'D'$  y contesta las preguntas.

- ✓ ¿Qué relación existe entre la medida de los lados de ambos polígonos?
- ✓ ¿Cómo son los ángulos de las dos figuras?

- ✓ ¿Qué relación existe entre los perímetros de ambas figuras?
- ✓ ¿Qué relación existe entre las áreas de ambas figuras?
- ✓ ¿Cuál es la razón de homotecia?

### 11. Acepta el reto.

Encuentra las medidas que faltan en el siguiente dibujo.



Tip: Recuerda que encontrar el valor de  $x$  no es la solución del problema.

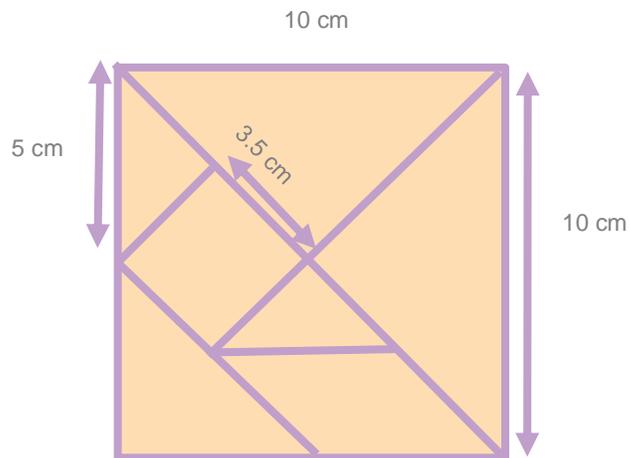


¿Qué aprendí?

### Poniendo en juego lo aprendido...



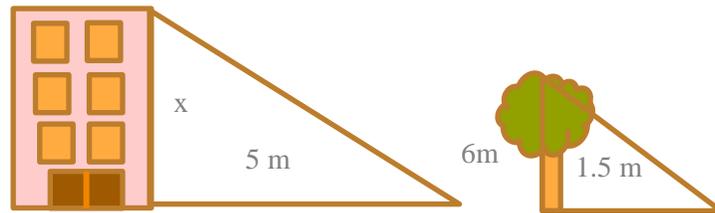
Aplica lo que aprendiste de los criterios de semejanza para que encuentres las medidas que hacen falta del siguiente rompecabezas.



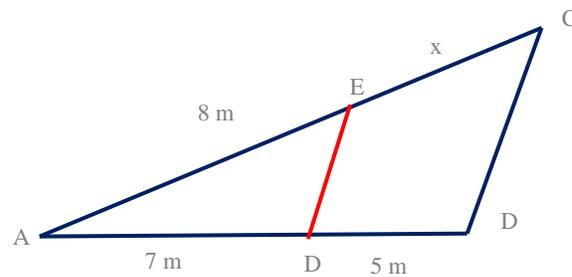
## Evaluación

- ✓ Un edificio da una sombra de 5 metros y muy cerca se encuentra un árbol de 6 metros de altura que proyecta una sombra de 1.5 metros. ¿Cuál es la altura del edificio?

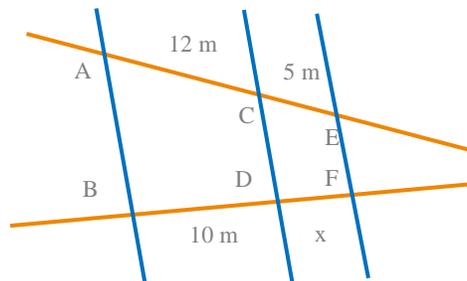
✓



- ✓ Si  $BC$  es paralela a  $DE$ . ¿Cuánto mide el lado  $x$ ?



- ✓ Encuentra el valor de  $x$  con base en los datos del esquema.



## Retroalimentación

- ❖ Escoge un objeto de altura inaccesible de tu entorno (un árbol, un edificio, un poste de luz y mídelo aplicando los aprendizajes logrados.
- ❖ Responde los siguientes cuestionamientos:
  - ✓ ¿Qué aprendí?
  - ✓ ¿Qué requiero fortalecer?
  - ✓ ¿Qué me gustó más?



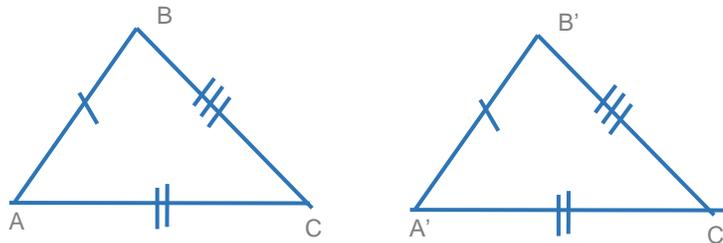
Para aprender más...

## Glosario

### Criterios de congruencia de triángulos

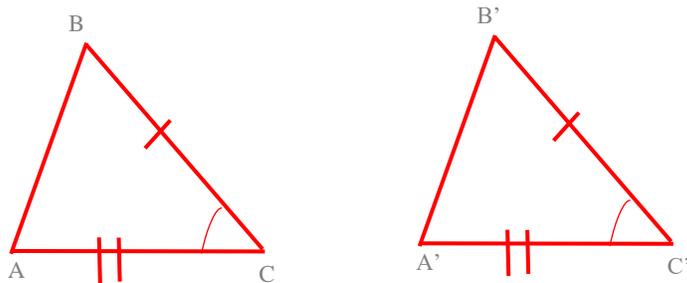
#### Lado-Lado-Lado (LLL)

Dos triángulos son congruentes si tienen sus tres lados correspondientes iguales.



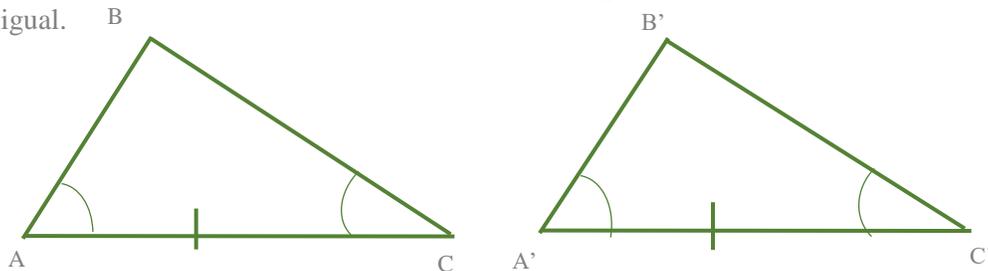
#### Lado-Ángulo-Lado (LAL)

Dos triángulos son congruentes si tienen dos lados correspondientes iguales y el ángulo comprendido entre esos lados también es igual.



#### Ángulo- Lado- Ángulo (ALA)

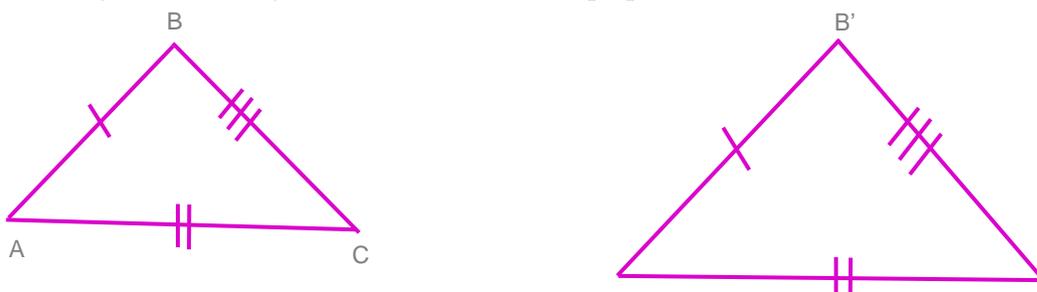
Dos triángulos son congruentes si tienen dos ángulos correspondientes iguales y el lado adyacente a ellos es igual.



### Criterios de semejanza de triángulos

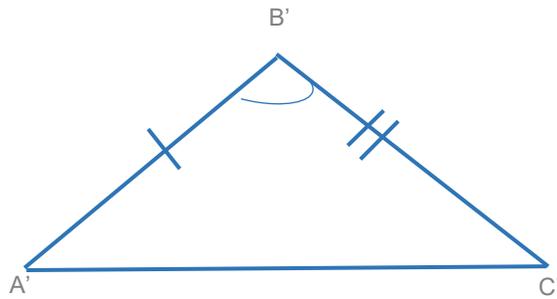
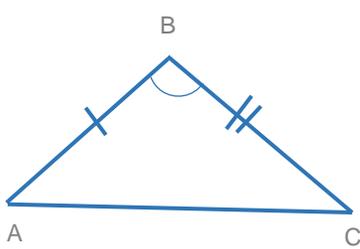
#### Lado-Lado-Lado (LLL)

Dos triángulos son semejantes si sus tres lados son proporcionales



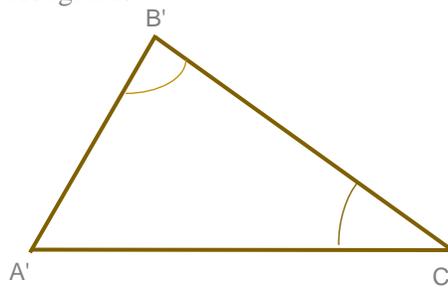
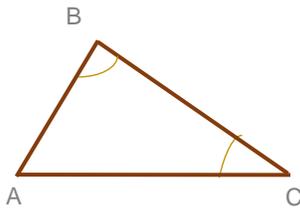
### Lado-Ángulo-Lado (LAL)

Dos triángulos son semejantes si tiene dos lados proporcionales y el ángulo comprendido entre ellos es igual.



### Ángulo-Ángulo (AA)

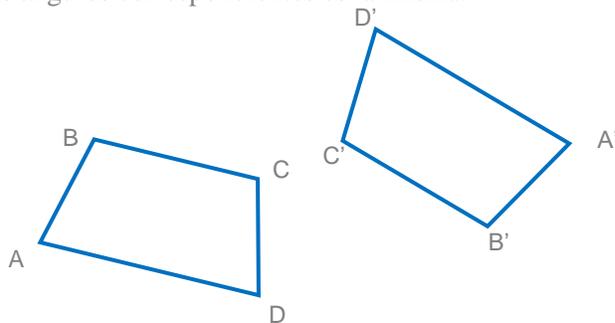
Dos triángulos son semejantes si tiene dos ángulos iguales.



### Criterios de congruencia de cuadriláteros

Tienen igual forma y la medida de sus lados correspondientes es la misma.

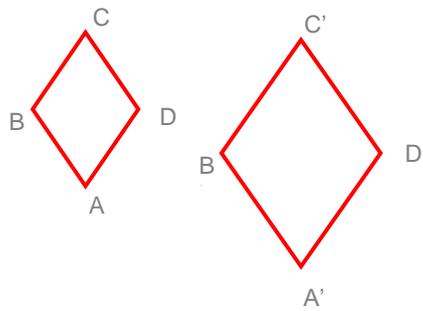
La medida de sus ángulos correspondientes es la misma.



### Criterios de semejanza de cuadriláteros

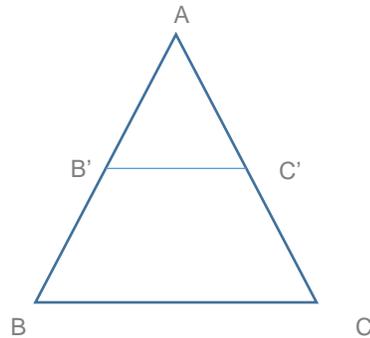
Tienen igual forma y la medida de sus lados correspondientes es proporcional.

La medida de sus ángulos correspondientes es la misma.



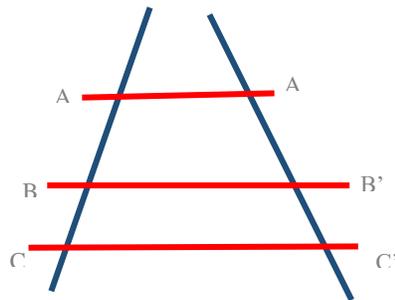
## Teorema de Tales

Dado un triángulo ABC, si se traza un segmento paralelo B'C' a uno de los lados del triángulo, se obtiene otro triángulo AB'C' cuyos lados son proporcionales a los lados del triángulo ABC.



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

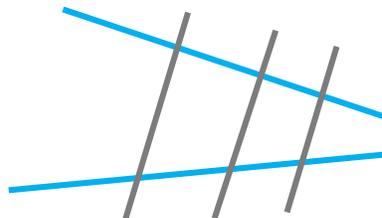
Si dos rectas cualesquiera son cortadas por rectas paralelas, los segmentos que determina en una de las rectas son proporcionales a los segmentos correspondientes de la otra.



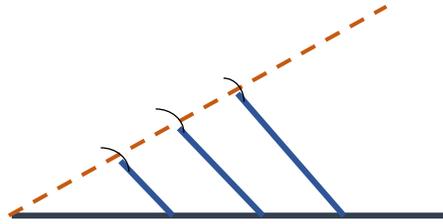
$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'}$$

## Aplicaciones del teorema de Tales

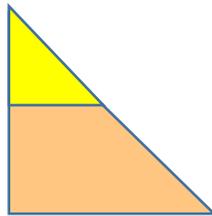
Para aplicar el teorema de Tales se necesitan dos rectas cualesquiera y varias rectas paralelas entre sí, que corten a las anteriores.



Otra de las aplicaciones del teorema de Tales permite dividir un segmento en varias partes iguales.



Se aplica el teorema de Tales en triángulos cuando se traza una recta paralela a alguno de sus lados, que interseca a los otros lados del triángulo.



**Tales de Mileto** “El espacio es la cosa más grande, ya que contiene a todas las cosas”.

Fue el primer filósofo griego que intentó dar una explicación física del Universo, se le consideraba uno de los siete sabios de Grecia. Fue el primer filósofo griego que intentó dar una explicación física del Universo, que para él era un espacio racional pese a su aparente desorden. Además, para este sabio, el agua es el principio de todas las cosas que existen

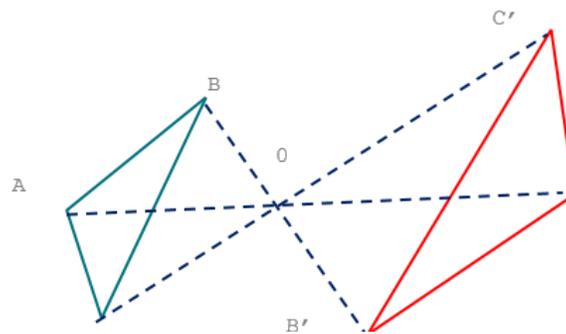
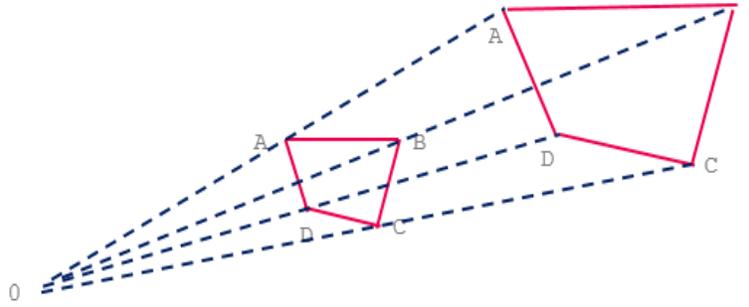
Se le atribuye ser el fundador de la geometría griega, sus principales aportaciones son:

- ✓ El teorema de Tales.
- ✓ Invención de la demostración matemática rigurosa.
- ✓ Las primeras demostraciones de teoremas geométricos mediante razonamiento lógico.
- ✓ Descubrió la constelación de la Osa Menor y que consideraba a la Luna 700 veces menor que el sol.
- ✓ Explicó los eclipses de sol y de luna.
- ✓ Determinó el número correcto de días del año.
- ✓ Fue el primero en estudiar el fenómeno magnético.



## Homotecia

- ✓ Es la transformación del plano o del espacio en la que los puntos correspondientes se alinean con un punto fijo y la razón entre sus distancias a este punto es constante.
- ✓ Por lo tanto, la homotecia implica partir de un punto fijo conocido como centro o punto O y para obtener los puntos homotéticos, las distancias se multiplican por un factor común, es decir, a cada punto A, le corresponde un punto A', ambos alineados con el punto O.
- ✓ La homotecia permite transformar una figura en otra semejante, por lo que la relación supone que la figura obtenida es de menor o de mayor tamaño que la original.
- ✓ Hay dos tipos de homotecia, la directa que se produce cuando la constante es mayor que 0, de manera tal que todos los puntos homotéticos se encuentran en el mismo lado en comparación al centro, mientras que la homotecia inversa, donde la constante es menor que 0, por lo tanto, los puntos se encuentran en extremos opuestos respecto al punto O.



¿Cómo apoyar en las tareas desde casa?

## 20 maneras en que puede ayudar a su hijo a triunfar en la escuela

Los padres son los primeros maestros y los que ejercen mayor influencia en las vidas de los niños. Por eso es muy importante que los padres desarrollen y mantengan enlaces fuertes con las escuelas de sus hijos. Cuando los padres y las familias se involucran en las escuelas, los niños tienden a destacarse más y sus opiniones sobre la escuela son más positivas. Para que los niños puedan tener éxito en la escuela, los padres y las familias deben participar activamente en el aprendizaje de los niños. En efecto, muchos estudios científicos demuestran que lo que la familia hace es más importante para el éxito escolar de los niños que el nivel de ingresos familiares o el nivel educativo de los padres.

Desarrollar una colaboración fuerte con los maestros de su hijo y el personal docente

Apoye los esfuerzos académicos de su hijo

Participe en las actividades escolares de su hijo

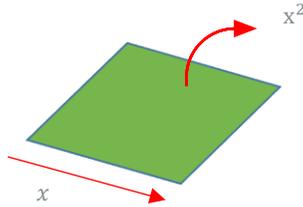
Manténgase informado y apoye a su hijo

Fomente el aprendizaje de su hijo en la casa

### Solución a la evaluación de la ficha anterior.

- ✓ En mi colonia hay un terreno cuadrangular en el que van a construir unas canchas deportivas. Los dueños del terreno requieren algunos datos, ellos saben que seis veces el número de metros cuadrados del área del terreno es igual a 75 veces el número de metros lineales de su perímetro.

$$\begin{aligned}6x^2 &= 75(4x) \\6x^2 &= 300x \\6x^2 - 300x &= 0 \\6x(x - 50) &= 0 \\6x = 0 \quad (x - 50) &= 0 \\x = 0, x = 50\end{aligned}$$



- ¿Cuánto mide de lado el terreno? **50 m**
- ¿Cuál es el área del terreno? **2500 m<sup>2</sup>**
- ¿Cuál es el perímetro del terreno? **200 m**

- ✓ El producto de dos números consecutivos es igual a 240. ¿Cuáles son esos números?

$$\begin{aligned}x(x+1) &= 240 \\x^2 + x - 240 &= 0 \\(x + 16)(x - 15) & \\x = -16, x = 15\end{aligned}$$

Los números consecutivos son 15 y 16

- ✓ El doble del cuadrado de la edad de Juan da como resultado 578. ¿Cuál es su edad?

$$\begin{aligned}2x^2 &= 578 \\x^2 &= 578/2 \\x &= \sqrt{289} \\x &= 17, \text{ Juan tiene 17 años}\end{aligned}$$

DIRECTORIO

Enrique Alfaro Ramírez

**Gobernador Constitucional del Estado de Jalisco**

Juan Carlos Flores Miramontes

**Secretario de Educación del Gobierno del Estado de Jalisco**

Pedro Díaz Arias

**Subsecretario de Educación Básica**

Álvaro Carrillo Ramírez

**Encargado del Despacho de la Coordinación de Educación Secundaria**

Carlos Alberto Reyes Zaleta

**Encargado del despacho de la Dirección de Secundaria Técnica**

**Responsables de contenido**

Guadalupe del Rosario Guerra

María Teresa Adriana Fonseca Cárdenas

**Diseño gráfico**

Liliana Villanueva Tavares

Jalisco, ciclo escolar 2021-2022