[SECCIÓN 1] **1 El concepto de semejanza**

La **semejanza** es un concepto **geométrico** presente en muchos **contextos de la vida real**. Piensa, compara y reflexiona sobre las situaciones que se presentan a continuación para construir el concepto:

* ¿Alguna vez has sacado en un almacén fotográfico la ampliación de una fotografía que te gusta?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG01 |
| **Descripción** | Foto de un perro y su ampliación |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/Las figuras semejantes |
| **Pie de imagen** | La ampliación y la reducción de fotografías son un ejemplo de semejanza. |

* ¿Conoces a alguien que guarde en la billetera una fotocopia reducida de su diploma de profesional?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG02 |
| **Descripción** | Se observa un diploma de título profesional, a color y enmarcado. Debe tener un escudo de Colombia visible. Al lado se observa una fotocopia a color reducida del diploma, está laminada y su tamaño comparado con el diploma es el de una tarjeta débito. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Las reducciones y ampliaciones obtenidas con una fotocopiadora son ejemplos de figuras semejantes. |

* ¿Has visto en casas u oficinas modelos a escala de un carro o bicicleta?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG03 |
| **Descripción** | Se observa una persona parada al lado de un carro. La persona tiene en sus manos un modelo en miniatura del carro que está a su lado. Los dos carros deben ser idénticos en forma y color. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Los modelos a escala son un ejemplo de semejanza. |

Hay figuras que en apariencia son iguales pero son muy diferentes en tamaño, por ejemplo una foto y su ampliación son exactamente iguales en todas sus características excepto en el tamaño, lo mismo ocurre con la fotocopia ampliada o reducida de un documento, lo único que las hace diferentes es el tamaño. Cuando se construye el modelo a escala de un vehículo o la maqueta de una construcción se deben conservar todas las formas que tienen o van a tener los modelos en tamaño real. Las tres situaciones planteadas muestran el concepto de semejanza.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | **La semejanza** se usa para **comparar dos o más figuras** quetienen **la misma forma y diferente tamaño.** |

[SECCIÓN 2] **1.1 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC10 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: el concepto de semejanza |
| **Descripción** | Actividades que permiten reconocer la semejanza de figuras. |

[SECCIÓN 1] **2 La proporcionalidad de segmentos**

Para comprender el concepto de semejanza, es necesario abordar primero el concepto de proporcionalidad aplicado en la construcción de segmentos.

Observa la imagen:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG04 |
| **Descripción** | Se observa la pared de una galería de arte, hay tres cuadros colgados a diferentes alturas y debajo de cada cuadro hay un segmento vertical que muestra la distancia entre la base del cuadro y la base de la pared, como se indica con el esquema:    150 cm  100 cm  75 cm |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Las alturas de los cuadros están representadas con segmentos proporcionales. |

Al **comparar las alturas** de los tres cuadros se cumple que:

* La altura del tercer cuadro es **el doble** de la altura del primer cuadro: 150cm=2x75cm
* La altura del tercer cuadro equivale a **tres medios** de la altura del segundo cuadro: 150cm=3/2 x 75cm
* La altura del segundo cuadro es **cuatro tercios** de la altura del primer cuadro: 100cm=4/3 x 75cm

Se dice que **dos** **segmentos son proporcionales** **cuando la longitud de uno de ellos se obtiene multiplicando la longitud del otro por un valor constante**, este valor se llama **razón de proporcionalidad de los segmentos** y se denomina con la letra ***k***.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG05 |
| **Descripción** | Se observan los segmentos rojos de la imagen MA\_07\_12\_IMG04 en la misma posición.  E    C  A 150 cm  100 cm  75 cm  B D F |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Segmentos proporcionales. |

Las **razones de proporcionalidad** para los segmentos anteriores son:

* Entre los segmentos EF y AB es *k* = 2
* Entre los segmentos EF y CD es *k* = 3/2
* Entre los segmentos CD y AB es *k* = 4/3

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC20 |
| **Título** | Segmentos proporcionales |
| **Descripción** | Animación que muestra cómo trazar segmentos proporcionales. |

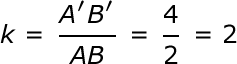
|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Razón de proporcionalidad entre segmentos proporcionales** |
| **Contenido** | Para encontrar **la razón de proporcionalidad (*k*)** de dos segmentos que son proporcionales se **calcula el cociente de sus longitudes**. |

Ejemplo:

Encuentra la razón de proporcionalidad de los segmentos A’B’ y AB.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG06 |
| **Descripción** | Dos segmentos dibujados en una cuadrícula. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/ La proporcionalidad de segmentos |
| **Pie de imagen** | Cambiar el pie de imagen existente a: Los segmentos A’B’ y AB son proporcionales. |

Para encontrar el valor de *k* debes calcular el cociente de las longitudes de los segmentos:



La razón de proporcionalidad es *k* = 2 y significa que el segmento A’B’ es el doble del segmento AB.

**La razón de proporcionalidad (*k*)** de dos segmentos proporcionales siempre es un número **positivo** porque resulta de dividir dos longitudes, además se cumple que:

* Si ***k*** es **mayor que 1**, el segmento que se obtiene es mayor al original.
* Si ***k*** es **menor que 1**, el segmento que se obtiene es menor al original.

Consulta la información de la web [[VER](http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/semejanza_tales_long_circunferencia/proporcinalidadseg.htm)] para profundizar más en el tema de proporcionalidad de segmentos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Parejas de segmentos proporcionales** |
| **Contenido** | Si dos parejas de segmentos tienen la misma razón de proporcionalidad entonces se dice que los segmentos son proporcionales entre sí. |

Observa la imagen y analiza la situación:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG07 |
| **Descripción** | Dos pares de segmentos dibujados en una cuadrícula, unos de color amarillo y otros de color rojo. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/ La proporcionalidad de segmentos |
| **Pie de imagen** | Observa estos dos pares de segmentos proporcionales. |

* La razón de proporcionalidad de los segmentos CD y AB es *k* = 4 ÷ 2 = 2
* La razón de proporcionalidad de los segmentos GH y EF es *k*’ = 6 ÷ 3 = 2

Como las **dos razones de proporcionalidad** *k* y *k’* **son iguales** entonces **se cumple que** **los segmentos** **AB y CD** **guardan relación de proporcionalidad con los segmentos**

**EF y GH**, es decir son proporcionales entre sí.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | * **La razón de proporcionalidad de dos segmentos es el cociente de sus longitudes.** * **Dos parejas de segmentos son proporcionales entre sí, si tienen la misma razón de proporcionalidad.** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC30 |
| **Título** | Segmentos proporcionales |
| **Descripción** | Ejercicio para identificar parejas de segmentos proporcionales. |

[SECCIÓN 2] **2.1 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC40 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: la proporcionalidad de segmentos |
| **Descripción** | Actividades para reconocer y construir segmentos proporcionales. |

[SECCIÓN 1] **3 Las figuras semejantes**

Al aplicar el concepto de semejanza en forma general y en contextos reales se concluye que para que exista semejanza **se debe mantener la forma mientras se cambia el tamaño** de una figura. En esta sección se va a aplicar el concepto de semejanza a figuras geométricas.

Observa las imágenes y reflexiona sobre las siguientes preguntas:

* ¿Se puede afirmar que los círculos de la ilustración son semejantes?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG08 |
| **Descripción** | Dibujar 5 círculos cada uno de diferente color y de diferente tamaño, no deben estar en fila sino distribuidos aleatoriamente en el espacio. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Tienen la misma forma y tienen tamaños diferentes. |

Respuesta: **todos los círculos son figuras semejantes**.

* ¿Las esferas que tienen diferente tamaño son semejantes?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG09 |
| **Descripción** | Se observan 5 objetos a color con forma de esfera, cada uno de diferente tamaño, pueden ser canica, bola navideña, balón, bola de billar, pelota para gimnasia. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Las esferas solo cambian de tamaño y color, su forma es igual. |

Respuesta: **todas las esferas son semejantes**.

* ¿Los triángulos que hay en la ilustración son figuras semejantes?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG010 |
| **Descripción** | Dibujar los siguientes triángulos a color, de diferente tamaño, en diferente posición, distribuidos al azar en el espacio:  Triangulo rectángulo isósceles  Triangulo rectángulo escaleno de ángulos agudos 20º y 60º  Triangulo rectángulo escaleno de ángulos agudos 35º y 55º |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Son triángulos de diferente tamaño pero no son semejantes. |

Respuesta: los triángulos que observas **no son semejantes** y para justificar esta afirmación es necesario conocer el concepto de **semejanza de polígonos**.

Dos **polígonos son semejantes** si cumplen que:

* Las parejas de **lados** **correspondientes** son **proporcionales** entre sí.
* Los **ángulos** **correspondientes** **miden igual**.

Ejemplo:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG11 |
| **Descripción** | Dos triángulos rojos y dos pentágonos de color naranja sobre una cuadrícula. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/Las figuras semejantes |
| **Pie de imagen** | Triángulos semejantes y pentágonos semejantes. |

La imagen muestra dos casos de polígonos semejantes. El primer caso es un par de triángulos que cumplen:

* Las parejas de lados correspondientes son segmentos proporcionales, porque tienen la misma razón de proporcionalidad.

A’B’ ÷ AB = 2

A’C’ ÷ AC = 2

B’C’ ÷ BC = 2

* Los ángulos correspondientes miden igual, porque

∡A = ∡ A’ = 90 grados

∡B = ∡ B’ = 45 grados

∡C = ∡ C’ = 45 grados

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG12 |
| **Descripción** | Dos triángulos rojos sacados de la imagen MA\_07\_12\_IMG11, están en la misma posición, pero debe ser una ampliación donde se puedan ver claramente sobre las figuras las medidas de los ángulos y los lados de los dos triángulos así:  Ángulos A y A´, 90º  Ángulos B, B´, C y C´, 45º  Lados AB y AC, 6 cm  Lado BC, 8.5 cm  Lados A´B´ y A´C´, 12 cm  Lado B´C´, 17 cm |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | El triángulo A´B´C´ es semejante al triángulo ABC. |

El segundo caso es un par de pentágonos. ¿Puedes justificar por qué son polígonos semejantes?

Para lograr mayor comprensión en semejanza de polígonos revisa los ejemplos que hay en la web [[VER](http://www.mathematicsdictionary.com/spanish/vmd/full/s/similarpolygons.htm)].

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | **Para determinar si dos polígonos son semejantes no es suficiente que sean parecidos en su forma, es necesario verificar que:**  **Los lados correspondientes sean proporcionales entre sí y los ángulos correspondientes sean congruentes.** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC50 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/Las figuras semejantes/La semejanza en nuestro entorno |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Se debe modificar de aula planeta España |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC60 |
| **Título** |  |
| **Descripción** | Se debe crear, preguntas sobre el concepto de semejanza, las condiciones de semejanza y el reconocimiento de figuras semejantes. |

[SECCIÓN 2] **3.1 La razón de semejanza**

Cuando tienes dos polígonos que son semejantes puedes averiguar qué tan grande o tan pequeño es el uno con respecto al otro si hallas la razón de semejanza entre ellos. En la siguiente imagen observas **dos pentágonos semejantes**, se ve claramente que el polígono A’B’C’D’E’ es una ampliación del polígono ABCDE. Pero, ¿**cuántas veces ha sido aumentado de tamaño**?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG13 |
| **Descripción** | Se ven dos pentágonos irregulares de color rojo, pero la ilustración debe tener los siguientes cambios:   * Eliminar el nombramiento de los dos ángulos en los dos pentágonos. * Cambiar el tamaño de los pentágonos de tal forma que el grande sea tres veces el tamaño del pequeño. * Adecuar el tamaño de la cuadrícula para que siga coincidiendo con los vértices de los pentágonos y se perciba fácilmente la escala 3:1. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/Las figuras semejantes/La razón de semejanza |
| **Pie de imagen** | La razón de semejanza de los polígonos es 3. |

Para responder esta pregunta basta con hallar **la razón de proporcionalidad de los lados correspondientes.** Puedes tomar cualquier pareja de lados homólogos o correspondientes porque la razón de proporcionalidad entre ellos es la misma:

A’B’ ÷ AB = 6 ÷ 2 = 3, o, A’E’ ÷ AE= 9 ÷ 3 = 3

El número que se obtiene es **la razón de semejanza** entre los dos pentágonos y significa que **el polígono A’B’C’D’E’ es tres veces más grande que el polígono ABCDE.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | **La razón de semejanza de dos polígonos es la razón de proporcionalidad de los lados homólogos o correspondientes. Por lo tanto se puede denominar con la misma variable que la razón de proporcionalidad (*k*).** |

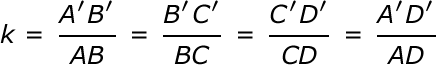
|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Razón de semejanza de dos polígonos** |
| **Contenido** | La **razón de semejanza** de dos polígonos suele nombrarse con la letra ***k*,** y cumple:   * ***k* siempre es mayor que cero**, porque es el cociente de dos longitudes. * Si ***k* es menor que 1**, la figura semejante será una **reducción** de la figura original. * Si ***k* es mayor que 1**, la figura semejante será una **ampliación** de la figura original. |

Ejemplo:

La figura 2 es una ampliación de la figura 1, por lo tanto son semejantes. Encuentra la razón de semejanza entre ellas y úsala para averiguar la medida del lado que falta en la figura 2.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG14 |
| **Descripción** | Dos cuadriláteros semejantes de color rojo. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/Las figuras semejantes/La razón de semejanza |
| **Pie de imagen** | Se debe cambiar el existente a: ¿Cuál es la razón de semejanza de los polígonos? |

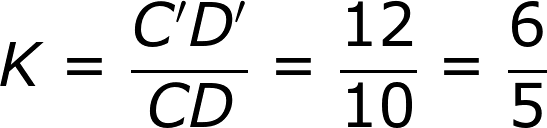
La razón de semejanza se obtiene al calcular cualquiera de los siguientes cocientes:



En este caso se puede usar:

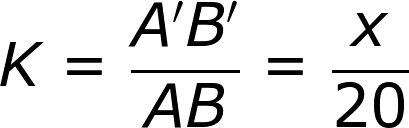
*k* = C’D’ ÷ CD = 12 cm ÷ 10 cm = 1,2

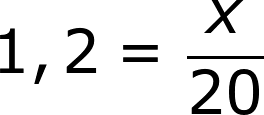
También se puede dejar el cociente indicado y simplificar la fracción resultante, así:



La razón de semejanza de la figura 2 sobre la figura 1 es *k* = 1,2 o *k* = 6/5

Para hallar el valor de x en la figura 2 se plantea una ecuación usando la razón de semejanza de las figuras y la proporcionalidad que se da entre los lados A’B’ y AB, así:





Entonces x = 24 cm.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC70 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/Las figuras semejantes/La razón de semejanza/Entiende la semejanza de figuras |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Se debe cambiar el título del recurso por “Comprende y usa la semejanza” |
| **Título** | Comprende y usa la semejanza |
| **Descripción** | Actividad que plantea preguntas sobre la semejanza de figuras. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC80 |
| **Título** | Polígonos semejantes y su razón de semejanza |
| **Descripción** | Se debe crear, ejercicios para hallar la razón de semejanza e identificar figuras semejantes de acuerdo con una razón de semejanza dada. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC90 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/Las figuras semejantes/La razón de semejanza/Calcula usando la razón de semejanza |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Se debe cambiar el título del recurso por “Usa la razón de semejanza”  **SE DEBEN hacer muchas adaptaciones a aula planeta España.** |
| **Título** | Usa la razón de semejanza |
| **Descripción** | Situaciones problema con polígonos semejantes. |

[SECCIÓN 2] **3.2 Las relaciones métricas entre polígonos semejantes**

Hay situaciones donde se requiere el uso de conceptos geométricos como perímetro y área aplicados a polígonos que son semejantes. Piensa en el siguiente caso.

Un grupo de jóvenes debe elaborar la maqueta de una ciudad y Jorge es el encargado de hacer las señales de tránsito. Para facilitar el trabajo Jorge imprimió en una hoja los modelos que va a utilizar para hacer los carteles de las señales de tránsito.

Estos modelos le van a permitir calcular la cantidad de material que debe comprar para hacer las señales de tránsito. Necesita cinta de colores para los bordes y cartón para los tableros teniendo en cuenta que las señales de tránsito para la maqueta deben ser dos veces más grandes que los modelos impresos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG15 |
| **Descripción** | Una hoja blanca donde se ven dibujadas las siguientes planchas con su soporte para señales de tránsito, con los colores y bordes como se muestra: |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Los carteles de las señales de tránsito son figuras geométricas. |

La cantidad de **cinta para los bordes corresponde al perímetro** de cada figura y la cantidad de **cartón corresponde al área**.

Los carteles de las señales de tránsito serán **figuras semejantes a los polígonos de los modelos impresos** en la hoja, por lo tanto para calcular el material que Jorge debe comprar se necesita conocer:

* **La razón de semejanza**.
* **Las relaciones métricas entre el perímetro y el área de los polígonos semejantes.**

Con esta información se puede hacer calcular el perímetro y el área de los carteles de las señales a partir del perímetro y el área de los modelos impresos.

[SECCIÓN 3] **3.2.1 La relación entre los perímetros de dos polígonos semejantes**

Lee y analiza la siguiente situación:

Jorge debe hacer una señal de tránsito dos veces más grande que el modelo que tiene impreso. Si sabe que **la razón** entre **los perímetros de dos polígonos** semejantes es **igual** a **la razón de semejanza** entre los polígonos, será suficiente con medir el perímetro del modelo impreso para conocer la cantidad de cinta de color blanco que debe comprar para hacer la señal de tránsito.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG16 |
| **Descripción** | Se observa la siguiente señal (es parte de la imagen MA\_07\_12\_IMG15), es un dibujo.    Al lado se observa la misma señal aumentada de tamaño dos veces, se puede percibir que está elaborada en material concreto en tres dimensiones. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | La razón de semejanza de los polígonos es *k* = 2. |

Jorge mide el perímetro del octágono regular que corresponde al modelo para hacer las señales de tránsito, el resultado es 24 cm. ¿Cuál será el perímetro del tablero de la señal que debe elaborar?

Como la razón de semejanza de los polígonos es 2, entonces la razón entre los perímetros de los dos polígonos también debe ser 2. Por lo tanto el perímetro del cartel de la señal de tránsito será el doble del perímetro del modelo impreso, es decir 2 x 24 cm = 48 cm.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | **La razón** entre **los perímetros de dos polígonos** semejantes es **igual** a **la razón de semejanza** entre los polígonos. |

Ejemplo:

En la imagen hay **dos rectángulos semejantes**, **la figura de la derecha es el doble de la figura de la izquierda**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG17 |
| **Descripción** | 1.La imagen que se toma de Aula Planeta, se debe recortar y solo se usa la parte que se observa a continuación:    2.Se debe cambiar el pie de imagen a “La razón de semejanza de los polígonos es *k* = 2” |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/Las figuras semejantes /Las relaciones métricas entre polígonos semejantes/La relación entre los perímetros de dos polígonos semejantes |
| **Pie de imagen** | La razón de semejanza de los polígonos es *k* = 2. |

Para **comparar los perímetros** de las dos figuras se calcula **la razón** entre ellos:

Perímetro del primer rectángulo:

2 x 2 cm + 2 x 3 cm = 4 cm + 6 cm = 10 cm

Perímetro del segundo rectángulo:

2 x 4 cm + 2 x 6 cm = 8 cm + 12 cm = 20 cm

**La razón entre los perímetros es:**

20 cm ÷ 10 cm = 2

Esto significa que **el perímetro del rectángulo de la derecha es el doble del perímetro del rectángulo de la izquierda**.

Efectivamente se cumple que **la razón entre** **los perímetros de dos polígonos** **semejantes es igual a la razón de semejanza entre los polígonos**.Esta relación se puede comprobar para cualquier par de polígonos semejantes, se toman dos polígonos con medidas variables como los que se observan a continuación:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG18 |
| **Descripción** | e d c k.e k.d  **k.c**    a  b  k.a  k.b  Figura I Figura II |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | La razón de semejanza de los polígonos es *k*. |

Para **comparar los perímetros** de las dos figuras se calcula **la razón** entre ellos:

Perímetro de la figura I:

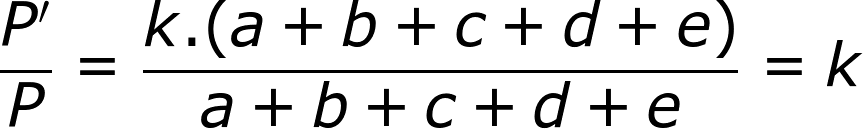
P = a + b + c + d + e

Perímetro de la figura II:

P’ = k.a + k.b + k.c + k.d + k.e

P’ = k.(a + b + c + d + e)

**La razón entre los perímetros es:**



Es decir, **el perímetro de la figura II es *k* veces el perímetro de la figura I.** Se comprobó en forma general que la **razón entre los perímetros de los dos polígonos es igual a la razón de semejanza entre los polígonos**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC100 |
| **Título** |  |
| **Descripción** | Se debe crear, el tema es: **La relación entre los perímetros de dos polígonos semejantes.** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC110 |
| **Título** |  |
| **Descripción** | Ejercicios para practicar la razón entre perímetros de polígonos que son semejantes, preguntas sobre el tema usando los polígonos de las señales de tránsito. |

[SECCIÓN 3] **3.2.2 La relación entre las áreas de dos polígonos semejantes**

Lee y analiza la siguiente situación:

Jorge sabe que **la razón** entre **las áreas de dos polígonos** **semejantes** **es** **igual** **al cuadrado de** **la razón de semejanza** **de los polígonos**. Debe utilizar esta relación para calcular la cantidad de cartón que necesita para hacer el tablero de una señal de tránsito dos veces más grande que el modelo impreso que tiene. Cuenta con la siguiente información:

* Razón de semejanza de los triángulos: *k* = 2.
* Área del triángulo modelo: 21 cm2

¿Cuál será el área del tablero de la señal que debe elaborar?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG19 |
| **Descripción** | Se observa la siguiente señal (es parte de la imagen MA\_07\_12\_IMG15), es un dibujo.    Al lado se observa la misma señal aumentada de tamaño dos veces, se puede percibir que está elaborada en material concreto en tres dimensiones. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | La razón de semejanza de los polígonos es *k* = 2. |

La razón entre las áreas de los triángulos debe ser el cuadrado de 2 porque esa es la razón de semejanza de los polígonos.

22 = 4

Por lo tanto el área del cartel de la señal de tránsito será 4 veces el área del triángulo impreso, es decir 4 x 21 cm2 = 84 cm2.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | **La razón** entre **las áreas de dos polígonos** semejantes es **igual** **al cuadrado de la razón de semejanza** de los polígonos. |

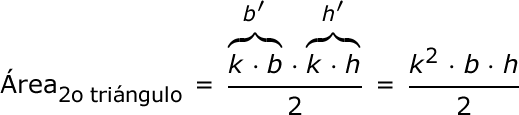
Para comprobar la relación que existe entre las áreas de dos polígonos semejantes observa

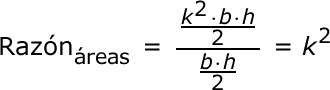
la siguiente imagen y analiza el proceso que se describe:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG20 |
| **Descripción** |  |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/Las figuras semejantes /Las relaciones métricas entre polígonos semejantes/La relación entre las áreas de dos polígonos semejantes |
| **Pie de imagen** | Observa la relación que existe entre las áreas de dos **polígonos semejantes**: el caso general y un ejemplo (*k* = 2). |

Para el caso general, en la primera pareja de triángulos se asignan variables a las medidas de los lados, **la razón de semejanza es *k***. Luego se halla **el área de los triángulos** con la fórmula correspondiente:

http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package13348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_08_09_formula9.gif

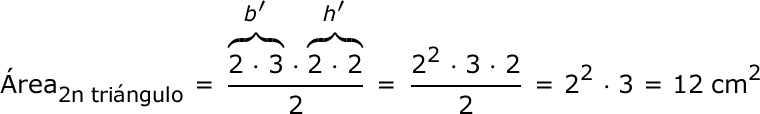


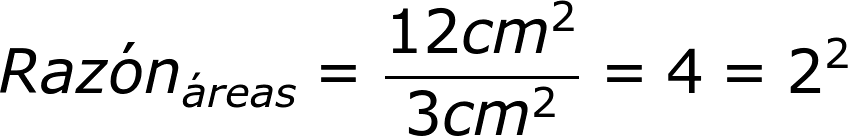


**La razón entre las áreas** de los dos triángulos **es *k*2**, es decir es **el cuadrado de la razón de semejanza** de los triángulos.

Para desarrollar el ejemplo se toma la segunda pareja de triángulos, los lados tienen medidas exactas y la razón de semejanza es *k* = 2**.**

http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package13348/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_08_09_formula12.gif





Es decir, **el área del segundo triángulo es cuatro veces el área del primer triángulo.** Como *k* = 2**,** entonces **el área del segundo triángulo es *k*2 veces el área del primer triángulo.**

Se comprobó que **la razón entre las áreas de los dos triángulos es igual al cuadrado de la razón de semejanza de los triángulos**. Esta relación se puede generalizar a cualquier polígono, estudia los ejemplos que lo sustentan en los siguientes vínculos: [[VER](http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Matematicas/17/eso/razon.html)] y [[VER](http://www.ck12.org/book/CK-12-Geometra-Edicin-Espaola/r2/section/10.3/)].

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC120 |
| **Título** |  |
| **Descripción** | Se debe crear, el tema es: **La relación entre las áreas de dos polígonos semejantes** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC130 |
| **Título** |  |
| **Descripción** | Ejercicios para practicar la razón entre las áreas de polígonos semejantes, verificar para polígonos dados la razón entre sus áreas. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC140 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/Las figuras semejantes/La razón de semejanza/Las relaciones métricas entre polígonos semejantes/La relación entre las áreas de dos polígonos semejantes/Calcula el perímetro y el área de polígonos semejantes |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Se debe cambiar el título del recurso por “Perímetros y áreas de figuras semejantes”  **SE DEBEN hacer algunas adaptaciones de aula planeta España.** |
| **Título** | Perímetros y áreas de figuras semejantes |
| **Descripción** | cambiar |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC150 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/Las figuras semejantes/La razón de semejanza/Las relaciones métricas entre polígonos semejantes/La relación entre las áreas de dos polígonos semejantes/Practica perímetros y áreas de polígonos semejantes |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Se debe cambiar el título del recurso por “Usando la semejanza para calcular perímetros y áreas”  **SE DEBEN hacer algunas adaptaciones de aula planeta España.** |
| **Título** | Usando la semejanza para calcular perímetros y áreas |
| **Descripción** | cambiar |

[SECCIÓN 2] **3.3 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC160 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/Las figuras semejantes/Consolidación/Refuerza tu aprendizaje: Las figuras semejantes |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **SE DEBEN hacer algunas adaptaciones de aula planeta España.** |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Las figuras semejantes |
| **Descripción** | cambiar |

[SECCIÓN 1] **4 La construcción de figuras semejantes**

La arquitectura, el diseño y la cartografía entre otros campos profesionales hacen uso de

**la semejanza de figuras**. Los profesionales de estas áreas necesitan **representaciones idénticas de objetos reales pero en diferente tamaño,** en algunos casos usan representaciones de **mayor tamaño** al objeto real (**las ampliaciones**) y en otros casosrepresentaciones **de menor tamaño** al objeto real (las reducciones).

Ejemplos:

**Los planos arquitectónicos** son la representación gráfica **(reducción) de una construcción**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG21 |
| **Descripción** | Plano arquitectónico |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/La ampliación y reducción de figuras/Las escalas |
| **Pie de imagen** | El pie de imagen existente se debe cambiar a: Plano arquitectónico de una sala comedor. |

**Los mapas** son la representación gráfica **(reducción)** de extensiones geográficas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG22 |
| **Descripción** | Un mapa de Colombia que muestre su división política, se debe ver la escala en la que está elaborado. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Mapa del territorio colombiano. |

Cuando se va a elaborar un plano o mapa es necesario establecer la razón de semejanza entre el dibujo y el objeto real. Como se trata de hacer una reducción del objeto real, el valor de la razón de semejanza debe ser menor que 1 (*k* < 1). Luego se utiliza el valor de *k* para obtener las medidas del dibujo a partir de las medidas correspondientes que se conocen del objeto real.

Para el caso del plano que se observó arriba, el arquitecto dibujó la sala comedor vista desde arriba donde **los segmentos trazados son proporcionales a los lados de los objetos reales** que forman la sala (paredes, ventanas, puertas, mesa, sillas).

**La razón de semejanza entre un plano o un mapa y el objeto real que representan** también **se llama escala. Una escala** se suele escribir usando los **dos puntos que simbolizan la división**, por ejemplo si la razón de semejanza es *k* = 1/100 se escribe “escala 1꞉ 100”.

Si quieres aprender más sobre el tema de construcción de figuras semejantes usando escalas puedes consultar la siguiente web [[VER](http://www.portaleducativo.net/pais/co/quinto-basico/537/Mapas-y-planos)].

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Las escalas en los mapas** |
| **Contenido** | Los cartógrafos dibujan mapas construyendo figuras semejantes a porciones de territorio o extensiones geográficas. **La escala de un mapa es la razón de semejanza entre las figuras dibujadas y los objetos reales que representan**. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | **La escala** de un plano o mapa es **la medida de los segmentos del dibujo** **dividida por la medida de sus lados correspondientes** **en el objeto real.**  Un dibujo hecho en **escala a꞉b** es un dibujo cuya **razón de semejanza con el objeto real es**  . |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC170 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/La ampliación y reducción de figuras/Las escalas/La escala de ampliación/Calcula utilizando escalas |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **SE DEBEN hacer algunas adaptaciones de aula planeta España.** |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC180 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/La ampliación y reducción de figuras/Las escalas/La escala de ampliación/Calcula longitudes en escala y por semejanza |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **SE DEBEN hacer algunas adaptaciones de aula planeta España.** |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 2] **4.1 Proyecciones**

Para **construir polígonos semejantes** a un polígono dado, bien sea a través de una reducción o una ampliación **se utiliza el método de proyecciones**. Este método es una **secuencia de pasos** donde el único instrumento que se necesita es **la regla**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG23 |
| **Descripción** | **O**  A este dibujo se le anexa:  Dos manos con una regla y un lápiz, están trazando la línea del extremo izquierdo del dibujo. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | ¿Cómo ampliar o reducir un polígono? |

Los pasos a seguir son:

* **Elegir la razón de semejanza**, *k*.
* **Ubicar un punto** en el plano, este punto es **el foco de la proyección** yse suele **notar con la letra O**.
* **Trazar semirrectas** desde el foco, que pasen por cada uno de los vértices del polígono dado. Estas semirrectas se llaman **rayos de proyección**.
* **Ubicar un punto sobre cada rayo de proyección** de forma que estén a una distancia “***k* veces**” la distancia desde “**el foco hasta cada vértice**”. Estos puntos serán los **vértices** **del polígono semejante**.
* **Dibujar los segmentos** que unen los vértices del polígono semejante**,** en el **orden que corresponde a los vértices del polígono inicial**.

La figura que resulta es un polígono semejante al inicial, con **razón de semejanza *k*.** Este método para construir figuras semejantes se llama **homotecias o proyecciones**. Repasa y practica los pasos explicados en la web [[VER](http://www.disfrutalasmatematicas.com/geometria/reescala.html)].

Ejemplo:

Construir un polígono semejante al cuadrilátero ABCD a través de una homotecia o proyección.

Solución:

* La razón de semejanza es *k* = 2
* El foco de la proyección puede ser exterior al polígono (como la imagen de la izquierda) o puede coincidir con uno de los vértices del polígono (como la imagen de la derecha).
* Después de trazar la semirrecta OA, se ubica sobre ésta un punto A’ que dista del foco dos veces la distancia OA. Luego se ubican los puntos B’, C’, D’ de forma similar. En la imagen de la derecha **el punto O coincide con el vértice A**, en este caso la imagen de A es el mismo punto (A = A’).
* Se dibuja el polígono semejante A’B’C’D’ trazando los segmentos correspondientes.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_IMG24 |
| **Descripción** | Cuadrilátero ABCD y su ampliación A´B´C´D´. Dos veces. La ampliación está en escala 2:1  Se debe corregir en cada segmento que parte del punto O hacia los vértices del polígono en ambas figuras, agregarle una flecha en la punta. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/La construcción de figuras semejantes/El sistema de proyección |
| **Pie de imagen** | Observa cómo se aplica el **método de proyección** para dibujar polígonos semejantes. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | * Para **construir figuras semejantes** se usa el **método de proyecciones**, se puede hacer una **ampliación de la figura (k>1) o una reducción de la figura (k<1).** * Las **proyecciones** también se pueden llamar **homotecias**. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC190 |
| **Título** | Ampliación de un pentágono |
| **Descripción** | Animación que muestra cómo hacer la ampliación de un pentágono regular, usando el método de proyecciones. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC200 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/La construcción de figuras semejantes/El sistema de proyección/La construcción de figuras semejantes por proyección |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **SE DEBEN hacer algunas adaptaciones de aula planeta España.** |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC210 |
| **Título** |  |
| **Descripción** | Se debe crear, ejercicios para practicar la construcción de figuras semejantes por proyección. |

[SECCIÓN 2] **4.2 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC220 |
| **Título** |  |
| **Descripción** | Se debe crear. |

[SECCIÓN 1] **5 Ejercitación y competencias**

Prueba tus habilidades para usar el concepto de semejanza y los procesos implícitos sobre figuras semejantes en diversas situaciones, a través de los siguientes recursos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC230 |
| **Título** | Competencias: resuelve y formula problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza. |
| **Descripción** | Se debe crear. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC240 |
| **Título** | Competencias: aplica homotecias (ampliaciones y reducciones) sobre figuras bidimensionales en situaciones matemáticas y en el arte. |
| **Descripción** | Se debe crear. |

[SECCIÓN 1]**Fin de tema**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mapa conceptual** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC250 |
| **Título** | Mapa conceptual |
| **Descripción** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso aprovechado** | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC260 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 2 ESO/Matemáticas/La proporcionalidad geométrica/Fin de unidad: repaso/Autoevaluación |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Revisar y adecuar según el nuevo manuscrito, hubo cambios en los subtemas. |
| **Título** | Autoevaluación |
| **Descripción** | Preguntas para verificar la comprensión y el uso de los conceptos relacionados con semejanza. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Webs de referencia** | | |
| **Código** | MA\_07\_12\_CO\_REC270 | |
| **Web 01** | *Teoría y ejemplos sobre semejanza de figuras. ¿Cómo construir figuras semejantes?* | *http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/2esomatematicas/2quincena7/index2\_7.htm* |
| **Web 02** | *Desarrollo del tema proporcionalidad geométrica.* | *http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales\_didacticos/Proporcionalidad\_geometrica\_amh/* |
| **Web 03** | *Estudio sobre triángulos que son semejantes* | *http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales\_didacticos/semejanza\_triangulos\_macb/index.htm* |
| **Web 04** | *Teoría, ejemplos y actividades relacionadas con semejanza.* | *http://www.educarex.es/pub/cont/com/0019/documentos/pruebas-acceso/contenidos/modulo\_III/matematicas/proporciones\_geometricas.pdf* |
| **Web 05** | *Evaluación interactiva del tema de semejanza.* | *http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material098/geometria/geoweb/semejeval.htm* |
| **Web 06** | *Actividades interactivas relacionadas con semejanza de figuras.* | *http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material098/geometria/geoweb/semej1.htm* |