

# Ángulos de polígonos

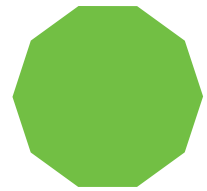
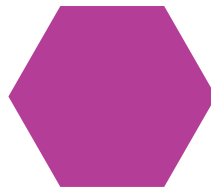
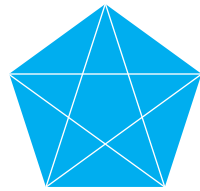


Contenido curricular indispensable: Deduce y usa las relaciones entre los ángulos de polígonos en la construcción de polígonos regulares.

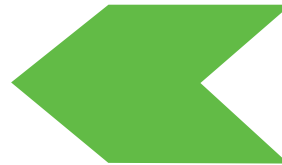


## Antes de empezar

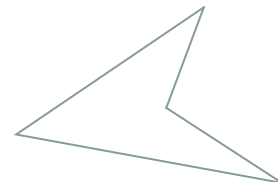
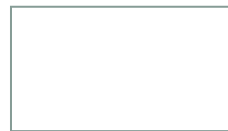
1. Observa el ejemplo y traza las diagonales de los polígonos.



- a) ¿Cómo definirías la diagonal de un polígono? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- b) Une los vértices no consecutivos del hexágono.



2. Traza todas las diagonales de los cuadriláteros.



- a) ¿Todos los cuadriláteros tienen el mismo número de diagonales? \_\_\_\_\_  
 En caso afirmativo, ¿cuántas diagonales tienen? \_\_\_\_\_
- b) ¿Todas las diagonales dividen a los cuadriláteros en dos partes iguales? \_\_\_\_\_  
 ¿En cuáles casos sí y en cuáles no? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- c) ¿Todas las diagonales están contenidas en el interior del cuadrilátero? \_\_\_\_\_  
 Si tu respuesta es no, ¿en cuál o cuáles de los cuadriláteros no se cumple esta condición? \_\_\_\_\_

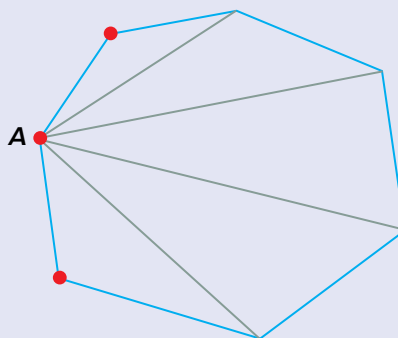


## Repaso lo que aprendí

### Número de diagonales que parten de un vértice

Se le llama **diagonal** al segmento de recta que une dos vértices no consecutivos de un polígono. En un polígono de  $n$  lados, el número de diagonales que parten de un vértice es  $n - 3$ .

Por ejemplo, si el polígono tiene siete lados, también tiene siete vértices, dos de los cuales son consecutivos al vértice desde el que parten las diagonales, y como no existe una diagonal de un vértice hacia él mismo ni a los vértices consecutivos, quedan  $7 - 3 = 4$  vértices hacia los cuales trazar diagonales.



1. En cada polígono traza todas las diagonales a partir del vértice indicado y completa la tabla.

Figura	Número de lados de la figura	Número de diagonales a partir del vértice	Figura	Número de lados de la figura	Número de diagonales a partir del vértice

- a) ¿Qué relación hay entre el número de lados de una figura y el número de diagonales que se pueden trazar a partir de uno de sus vértices? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- b) ¿Por qué el número de lados no coincide con el número de diagonales? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- c) ¿Qué expresión algebraica permite calcular el total de diagonales que se pueden trazar en un polígono a partir de un vértice? \_\_\_\_\_

## Número total de diagonales de un polígono

El número total de diagonales de un polígono de  $n$  lados es:

$$\frac{n(n-3)}{2}$$

Al multiplicar el número de vértices por el número de diagonales que parten de él, se obtiene  $n(n-3)$ , pero aquí se está contando dos veces cada diagonal; por ejemplo, la diagonal  $AB$  se cuenta entre las que parten de  $A$  y también entre las que parten de  $B$ . Por lo que el producto anterior se divide entre 2.

Así, el número total de diagonales de un polígono de 11 lados es:

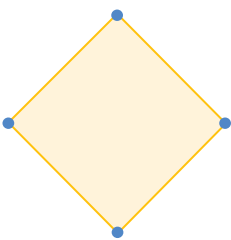
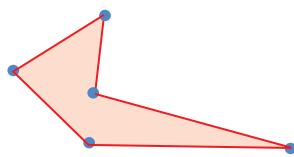
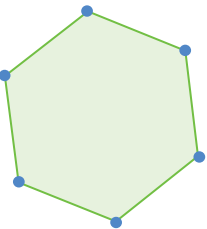
$$\frac{11(11-3)}{2} = \frac{11 \times 8}{2} = \frac{88}{2} = 44$$

 Aprende en casa



[bit.ly/3zR6fOI](https://bit.ly/3zR6fOI)

1. En cada polígono traza sus diagonales y completa la tabla.

Figura	Número de lados	Total de diagonales
		
		
		

- a) ¿Cuántas diagonales tiene un polígono con 21 lados? \_\_\_\_\_
- b) ¿Qué figura tiene 20 diagonales en total? \_\_\_\_\_



### Quiero saber más

Entra en el sitio [bit.ly/3BtZ14C](https://bit.ly/3BtZ14C) interactúa con la actividad y contesta las preguntas.

## Suma de los ángulos interiores de un polígono

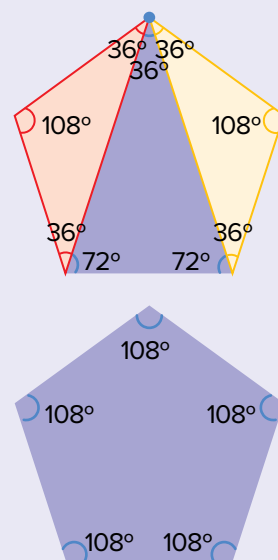
El número de triángulos en que se divide un polígono al trazar las diagonales desde uno de sus vértices es igual al número de lados del polígono menos 2. Por ejemplo, al trazar las diagonales en un pentágono se forman 3 triángulos. Algebraicamente se puede representar como  $n - 2$ , donde  $n$  es el número de lados del polígono.

Dado que la suma de los ángulos interiores de un triángulo es  $180^\circ$ , al multiplicar por  $180^\circ$  los 3 triángulos que se forman, se obtiene la suma de los ángulos interiores del pentágono.

Usando la expresión algebraica anterior, tenemos que la suma de los ángulos interiores de un polígono de  $n$  lados se puede calcular mediante la expresión  $(n - 2)180^\circ$ .

Para el caso del pentágono se tiene que:

$$180^\circ(5 - 2) = 180^\circ(3) = 540^\circ$$



### 1. Responde.

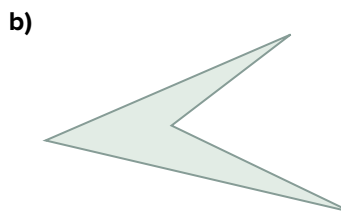
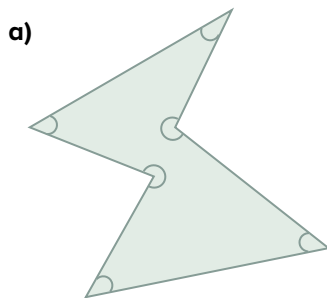
- ¿Cuál es la suma de los ángulos interiores de un polígono de 12 lados? \_\_\_\_\_
- ¿Cuál es la suma de los ángulos interiores de un polígono de 17 lados? \_\_\_\_\_
- ¿Cuántos lados tiene el polígono P si la suma de sus ángulos interiores es igual a  $1620^\circ$ ? \_\_\_\_\_



### 2. Lee las preguntas y contesta.

- ¿Cuánto mide cada ángulo interior de un polígono regular de 7 lados? \_\_\_\_\_
- ¿Cuánto mide cada ángulo interior de un polígono regular de 10 lados? \_\_\_\_\_
- Si se sabe que los ángulos interiores de un polígono regular miden  $135^\circ$ , ¿cuántos lados tiene el polígono? \_\_\_\_\_

### 3. Calcula la suma de los ángulos interiores de los polígonos.



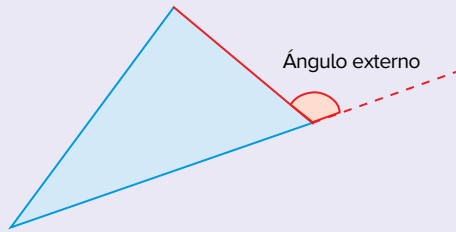
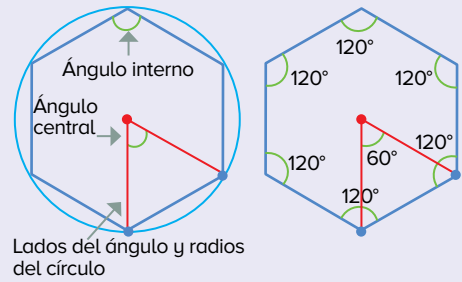
### Quiero saber más

Entra en el sitio [bit.ly/3JrtH8r](https://bit.ly/3JrtH8r) en el que encontrarás un video referente a la suma de los ángulos interiores de triángulos.

## Ángulo central y ángulo externo

El **ángulo central** de un polígono regular es aquel que tiene su vértice en el centro del polígono y sus lados tocan los vértices consecutivos de la figura. En un círculo, los lados del ángulo son los radios del círculo.

El **ángulo externo** de un polígono es el que se forma mediante la prolongación de uno de sus lados y el lado adyacente. En la imagen, la prolongación del lado del triángulo se representa con una línea punteada, y el lado adyacente, con un segmento del mismo color. Ambos segmentos forman el ángulo externo del triángulo.



1. Calcula la medida del ángulo central y la del ángulo externo que se indican en las figuras A y B. Completa la tabla.

Figura A

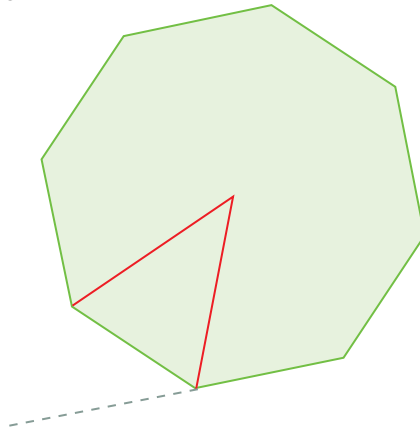


Figura B

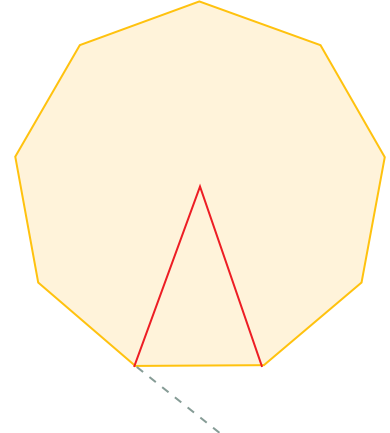


Figura	Medida del ángulo central	Medida del ángulo externo
A		
B		

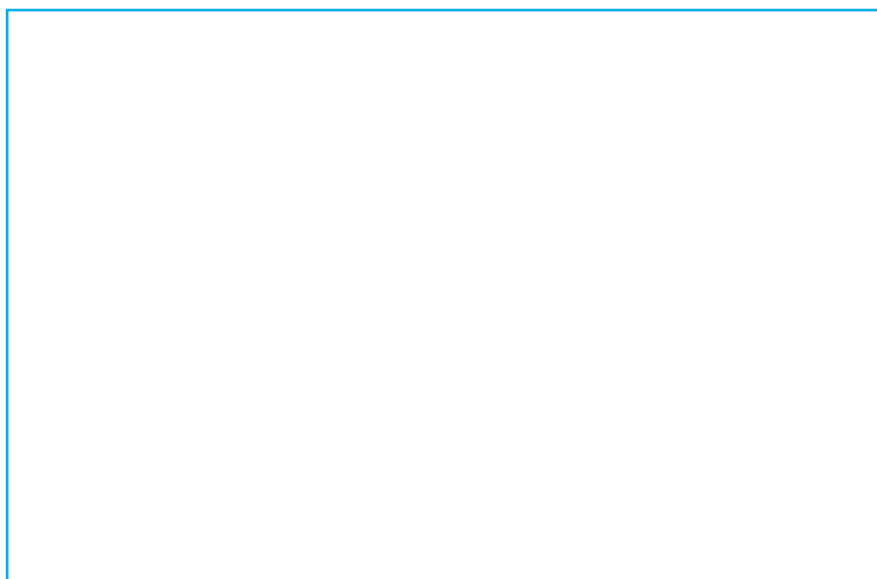
- a) ¿Cuántos ángulos externos tiene la figura A? \_\_\_\_\_  
¿Cuántos ángulos interiores tiene la figura B? \_\_\_\_\_
- b) ¿Cómo es la medida del ángulo central con respecto al ángulo externo?  
\_\_\_\_\_
- c) ¿Se cumplirá esta característica en otros polígonos regulares? \_\_\_\_\_

## Trazar polígonos

Los polígonos se forman a partir de diferentes condiciones dadas: lados, apotema, alturas, radios, etcétera. Para trazar algunos de ellos es suficiente conocer algunos de los datos mencionados.

### 1. Traza una figura de acuerdo con las condiciones.

- Traza un segmento  $AB$  de 3.5 cm de longitud. En el extremo  $B$  traza una recta que forme un ángulo de  $108^\circ$  con el segmento  $AB$ .
- Copia la distancia  $AB$  sobre la recta; lleva  $C$  al otro extremo del nuevo segmento.
- Repite este procedimiento sobre el segmento  $BC$  para obtener el punto  $D$  y sobre el segmento  $CD$  para obtener el punto  $E$ .



- Une  $E$  con  $A$ . ¿Es regular este pentágono? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_
- Ahora prolonga el lado  $AB$  del pentágono. ¿Cuál es la medida del ángulo formado por el lado  $BC$  con la prolongación del lado  $AB$ ? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto suman la medida del ángulo interior con la medida del nuevo ángulo? \_\_\_\_\_
- ¿Podrías construir el pentágono usando la medida del ángulo que forma la prolongación de un lado con el lado adyacente? Escribe cómo lo harías.

Para profundizar en este aprendizaje, puedes consultar:

Matemáticas 2. Espacios Creativos, Editorial Santillana, páginas 68 a 83 y 140 a 151

Matemáticas 2. Fortaleza Académica, Editorial Santillana, páginas 78 a 95 y 170 a 173

Matemáticas 2. Espiral del Saber, Editorial Santillana, páginas 62 a 77

Aprende en casa



bit.ly/3OYLrJn