

# Triángulos. Cuadriláteros



COMPARTIR

## Problematizar



Para que una pirámide sea estable, debe construirse con exactitud. Si la base se diseña con dos cuerdas iguales como diagonales, ¿qué formas podría tener esa base? ¿Y si fueran de distinta longitud? Para reforzar las caras laterales, ¿en qué punto de cada triángulo se debe ubicar el refuerzo? ¿Por qué?

## MI HIPÓTESIS en acción

A partir de lo que sabés, ¿cómo responderías a las preguntas?  
Al terminar la unidad, podrás revisar tu hipótesis.

---

---

---

---

---

# Igualando distancias

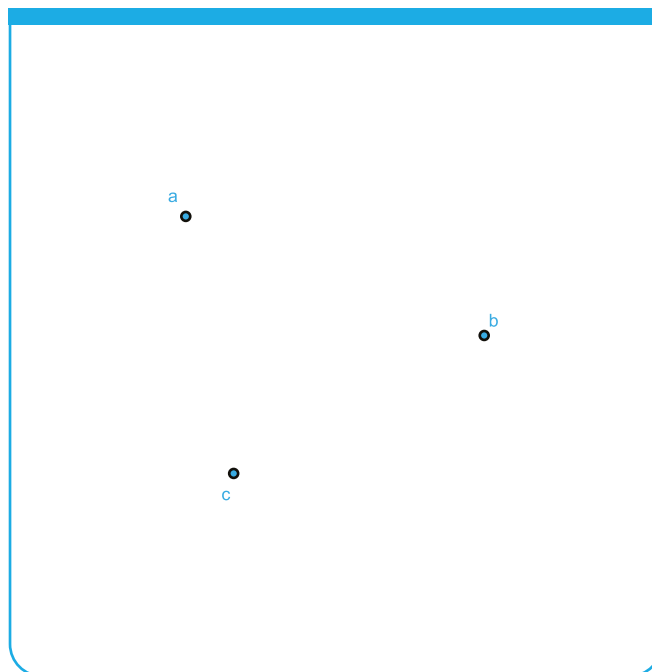
Tres granjeros quieren construir un aljibe para regar sus cultivos. Cada uno desea que esté lo más cerca posible de su propia tranquera. Al principio, no logran ponerse de acuerdo, hasta que deciden ubicarlo en un lugar que esté a la misma distancia de cada una de las tres tranqueras. Así surge una nueva pregunta: ¿dónde está ese lugar?



### PRODUCIR Y ARGUMENTAR



1. Piensen en las tranqueras como si fuesen los puntos representados.
  - ¿Cómo podrían encontrar todos los puntos que estén a la misma distancia de otros dos, por ejemplo, de **a** y de **b**? Márquenlos en la imagen.
  - ¿Recuerdan qué nombre recibe el conjunto de todos los puntos que equidistan de otros dos y qué figura forman? Busquen la información y coméntenla en grupos antes de continuar.
2. ¿Qué ocurre si se repite el procedimiento anterior con los puntos **a** y **c**, y después, con **b** y **c**?
  - ¿De qué manera creen que esto los ayuda a responder la pregunta inicial? ¿Por qué?
3. Lean la teoría de la página 150 y respondan:
  - ¿Con qué nombre se conoce a ese punto en geometría?
  - ¿Qué relación tiene con la circunferencia que pasa por las tres tranqueras?



### ANALIZAR Y COMPRENDER



4. El triángulo formado por las tres tranqueras es acutángulo y el punto quedó en su interior. Dibujen un triángulo rectángulo y uno obtusángulo, y repitan el procedimiento. ¿Dónde queda el punto en cada caso?

### PARA FINALIZAR

- Respondan la pregunta del planteo inicial y expliquen la respuesta.

---

---

---

# Puntos notables del triángulo

TEORÍA

Página 150  
Puntos notables

El compás también se usa para conservar y trasladar medidas.

1. a) Construí un triángulo escaleno con lados de 4 cm, 6 cm y 8 cm. Marcá el punto medio de cada lado y unilo con el vértice opuesto: esos segmentos son las medianas. Luego, marcá el punto donde se cortan. ¿Cómo se llama ese punto?

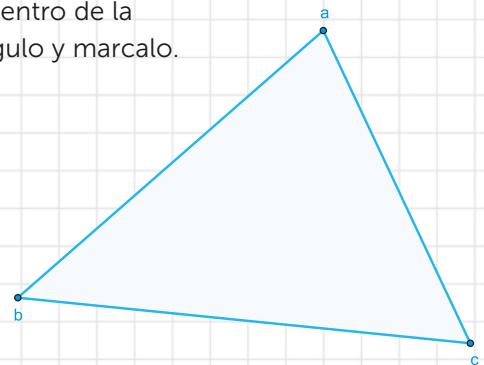
b) El triángulo anterior, ¿es acutángulo, rectángulo u obtusángulo? ¿Dónde se ubica el punto?

c) ¿Pasaré lo mismo con triángulos de otro tipo? Hacé algunos en GeoGebra y verificalo.

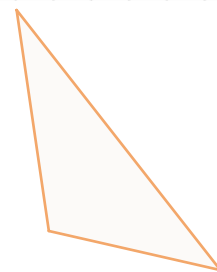
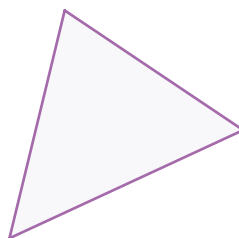
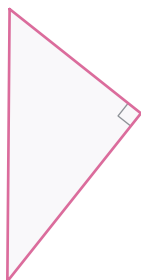
2. Utilizando solo el compás y una regla sin marcas, encontrá el centro de la circunferencia más grande que se puede inscribir en este triángulo y marcalo.

a) ¿Qué tuviste que trazar para encontrar el centro de esa circunferencia?

b) ¿Cómo encontraste su radio?



3. Marcá el ortocentro de los tres triángulos. Después analizá qué tipo de triángulo es cada uno y dónde queda el ortocentro en cada caso. ¿En cuál coincide con un vértice? ¿Por qué?



4. Dibujá un triángulo con GeoGebra. Hallá el circuncentro, el baricentro, el ortocentro y el incentro de ese triángulo. Podés usar las herramientas para trazar bisectrices, mediatrices, rectas perpendiculares y puntos medios. Ocultá todo excepto el triángulo, sus vértices y los cuatro puntos notables. Trazá una recta que pase por la mayor cantidad posible de esos puntos. Después mové los vértices del triángulo, fijate qué pasa con la recta y respondé.

a) ¿Cuáles son los tres puntos notables que siempre están alineados? ¿Cuál puede quedar afuera?

b) La recta que trazaste lleva un nombre especial. Investigalo.

c) ¿Encontraste algún triángulo donde los cuatro puntos queden sobre la recta? ¿Y alguno donde coincidan todos en uno solo? ¿Cómo son esos triángulos?

5. Analizá las siguientes afirmaciones e indicá si son verdaderas (V) o falsas (F). Después, conversá tus respuestas con el grupo.

a) Las medianas se intersecan en sus puntos medios. ☐

d) El ortocentro es la intersección de las bisectrices de un triángulo. ☐

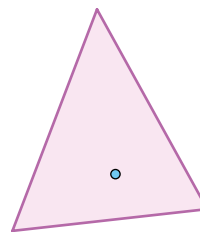
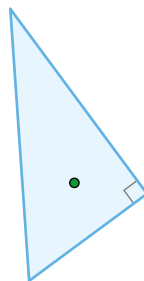
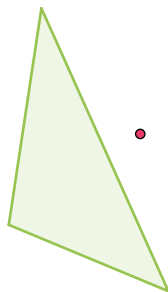
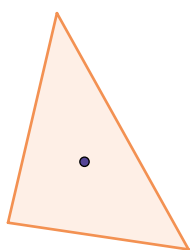
b) Cada altura es perpendicular a la recta que contiene el lado considerado base. ☐

e) En un triángulo equilátero todos los puntos notables coinciden. ☐

c) El centro de la circunferencia inscrita en un triángulo es el incentro. ☐

f) En un triángulo rectángulo el ortocentro coincide con el vértice del ángulo recto. ☐

6. Averiguá qué punto notable se marcó en cada caso construyendo dos de las rectas, semirrectas o segmentos que lo determinan.



7. Construí en la carpeta los siguientes triángulos. A cada uno marcale un punto notable diferente.

a) Un triángulo escaleno obtusángulo con un perímetro de 19 cm.

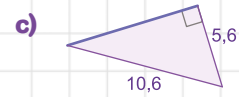
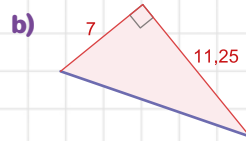
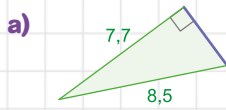
c) Un triángulo isósceles obtusángulo cuyos lados congruentes midan 6 cm.

b) Un triángulo rectángulo con un cateto de 5 cm.

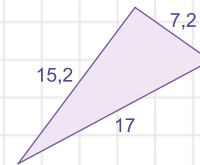
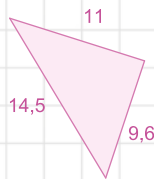
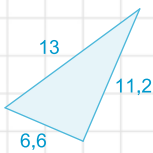
d) Un triángulo equilátero de 18 cm de perímetro.

# Teorema de Pitágoras

1. Utilizá el teorema de Pitágoras para calcular la medida de los segmentos de color azul.



2. Señalá cuál o cuáles de estos triángulos son rectángulos. ¿Por qué podés asegurarlo? ¿Cómo sabés que los otros no lo son?



TEORÍA

Página 150  
Teorema de  
Pitágoras

3. Construí cada figura, resolvé y escribí los cálculos con los que se puede averiguar cada medida.

a) Un triángulo isósceles con la base de 3 cm y la altura de 2 cm. ¿Cuánto mide cada uno de los lados congruentes?

b) Un triángulo equilátero con los lados de 3,5 cm. ¿Cuánto mide su altura? ¿Cómo lo calculaste?

c) Si la altura de un triángulo equilátero mide 2,6 cm, ¿cuánto mide cada uno de sus lados? Dibujalo.

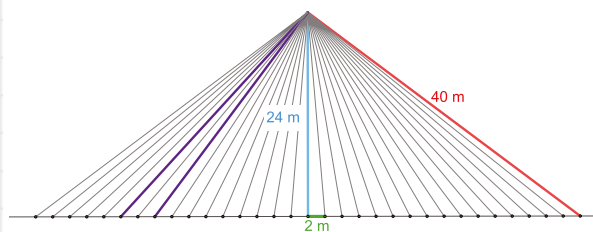
4. Plantea y resuelve estas situaciones.

a) En un rectángulo, la diagonal mide 1,3 m y dos de sus lados opuestos miden 1,2 m cada uno. ¿Cuánto miden los otros dos?

b) ¿Cuánto miden los lados congruentes de un triángulo isósceles si su altura mide 1,5 cm y la base, 1,6 cm?

c) Una antena de 25,2 m de altura se refuerza con un tensor de 25,5 m que va desde su extremo superior hasta una estaca que está clavada en el suelo. ¿A cuántos metros de la base de la antena se debe colocar la estaca para que el tensor efectivamente quede tenso?

5. En parejas, lean y resuelvan. Para un proyecto de la facultad, César diseña un puente que conecta dos ciudades separadas por un canal. Su profesor le pidió que dos tensores formen un triángulo rectángulo con el tramo de asfalto que hay entre sus anclajes, donde ese tramo sea la hipotenusa y los tensores, los catetos. Para visualizar el problema, César dibujó un esquema como el de la imagen. Allí, la columna central está pintada de celeste y la separación sobre el asfalto entre dos tensores consecutivos es siempre la misma. César pintó de rojo el tensor más largo, que será uno de los catetos del triángulo, y marcó otros dos con violeta como candidatos al cateto que falta.



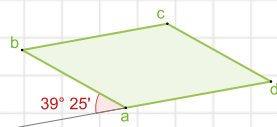
a) ¿Cuánto mide cada uno de los tensores violeta?

b) Cada tensor violeta forma con el tensor rojo y el tramo de asfalto entre sus anclajes, un triángulo. ¿Ambos cumplen lo que pidió el profesor? ¿Cómo pueden estar seguros?

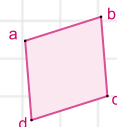
# Propiedades de los cuadriláteros

1. Calculá los ángulos interiores de estos paralelogramos a partir de los datos que se indican.

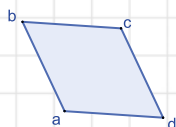
a) Un ángulo exterior mide  $39^\circ 25'$ .



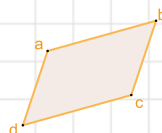
c)  $\hat{a} + \hat{c} = 205^\circ 36'$



b)  $\hat{b} + \hat{d} = 122^\circ 6'$



d)  $\hat{a} - \hat{d} = 60^\circ$



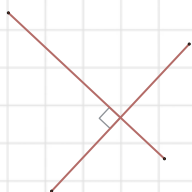
TEORÍA

Página 151  
Cuadriláteros

2. En grupos analicen las propiedades de los rombos. ¿Hubiesen cambiado los ángulos de la actividad si todos esos cuadriláteros fuesen rombos? Expliquen su respuesta.

3. Reconstruí los cuadriláteros según las indicaciones que se dan en cada caso y clasificalos.

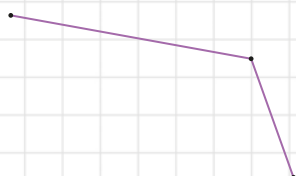
a) Estos segmentos son sus diagonales.



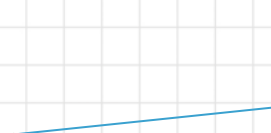
c) El segmento verde es diagonal y el azul, un lado; tiene dos pares de lados paralelos.



b) Los segmentos son lados; tiene solo los dos lados más largos paralelos; los otros dos tienen la misma medida.



d) Los segmentos son lados; sus diagonales son perpendiculares y una de ellas corta a la otra por su punto medio.



4. Analiza la información de cada recuadro y únete con flechas cada afirmación con el cuadrilátero que le corresponde.

Tiene cuatro ángulos rectos y sus diagonales no son perpendiculares.

Sus diagonales son perpendiculares, tienen la misma medida y se cortan por la mitad.

Tiene dos ángulos opuestos de igual medida y también dos pares de lados consecutivos de igual medida.

Sus diagonales tienen la misma medida, y tiene dos pares de ángulos de la misma amplitud que son consecutivos.

TRAPECIO ISÓSCELES

ROMBOIDE

RECTÁNGULO

CUADRADO

5. Realiza las construcciones que se indican y clasifica el cuadrilátero obtenido.

a) Construye un rectángulo con dos lados de 4 cm y otros dos de 5 cm. Marca los puntos medios de cada lado y únelos. ¿Qué figura se formó? Explica cómo te diste cuenta.

b) Construye una circunferencia y marca dos diámetros. Considéralos como diagonales de un cuadrilátero y reconstrúyelo. ¿Cuál se formó? ¿Podrías haber hecho otros? Si se puede, indícalos; si no, explica por qué.

6. Realiza en tu carpeta las construcciones que sean posibles. Después, en grupos, analicen en cuáles se puede construir más de un cuadrilátero y cuál no se puede construir, y expliquen por qué.

a) Un cuadrilátero con dos ángulos consecutivos de  $70^\circ$  y dos lados paralelos.

b) Un romboide con una diagonal de 4 cm y la otra de 3 cm.

c) Un rombo con un ángulo de  $42^\circ$ .

d) Un trapecio con dos ángulos de  $45^\circ$  que no sea isósceles.

e) Un trapecio isósceles con la base mayor que mida el doble de la menor.

f) Un trapecio rectángulo con un ángulo de  $66^\circ$ .

7. Analizá si se puede construir la figura pedida en cada caso. Si se puede, hacé una; si no, explicá por qué. Si hay más de una posible, dibujá otra y explicá a qué se debe.

a) Un romboide con una diagonal de 8 cm y un lado de 5 cm.

b) Un rombo con esa misma diagonal y ese mismo lado.

c) Un rombo con ese lado y la diagonal de 10 cm.

8. Construí una figura como la que se indica en cada caso.

a) Un trapecio rectángulo con la base mayor de 4 cm y 3 cm de altura.

b) Un rectángulo con diagonales perpendiculares.

c) Indicá si las construcciones son únicas o si hay otras que cumplan esas condiciones. De ser posible, señalá cuáles y dibujá algunas más en la carpeta.

9. En parejas, completen cada una de estas oraciones con **siempre**, **a veces** o **nunca**, de forma que la proposición obtenida sea verdadera.

a) En un cuadrilátero las diagonales \_\_\_\_\_ se cortan en el punto medio.

b) En un romboide los lados opuestos \_\_\_\_\_ son paralelos.

c) Un trapecio \_\_\_\_\_ tiene un solo ángulo recto.

d) Un trapecio isósceles \_\_\_\_\_ tiene las dos diagonales de la misma medida.

e) Dos ángulos de diferente medida de un trapecio isósceles \_\_\_\_\_ suman  $180^\circ$ .

f) Un romboide \_\_\_\_\_ tiene dos ángulos opuestos de la misma amplitud.

10. Construí un trapecio isósceles que tenga la base media de 5 cm y un ángulo de  $75^\circ$ . ¿Es posible construir otro diferente que también cumpla con lo pedido? Explicá tu respuesta.

La base media de un trapecio une los puntos medios de los lados no paralelos.

11. Reúnanse en grupos. Indiquen si estas afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F) y expliquen cómo se dieron cuenta. En las falsas, señalen cuál es el error. Pueden ayudarse con GeoGebra.

a) Si la base media de un paralelogramo mide 4 cm, entonces dos de sus lados también miden 4 cm cada uno.

☐

b) Si la base media de un trapecio mide 4 cm, entonces la base mayor mide 6 cm y la menor, 2 cm.

☐

c) Si una de las bases medias de un cuadrilátero tiene la misma medida que una de sus diagonales, entonces el cuadrilátero es un paralelogramo.

☐

### CUIDAR ES LA CLAVE • Ciudades sostenibles

Hoy en día, las ciudades enfrentan un gran desafío: crecer y modernizarse sin dañar el ambiente ni perder su historia. Por eso hablamos de construcciones sostenibles: edificios, puentes y espacios que aprovechan mejor los recursos, duran más tiempo y respetan el entorno.



- Observen la imagen del Puente Nicolás Avellaneda, que conecta el barrio de La Boca, en la Ciudad de Buenos Aires, con la ciudad de Avellaneda, en la provincia de Buenos Aires.

- a) ¿Qué tipos de triángulos y cuadriláteros pueden reconocer en su estructura metálica? ¿Por qué creen que los cuadriláteros están reforzados con diagonales y de qué manera pueden afectar la estructura?
- b) ¿Por qué tenemos la responsabilidad de conservar y mantener este puente histórico en una ciudad moderna? ¿De qué forma creen que la geometría puede contribuir al desarrollo de ciudades sostenibles?



## Buscando el equilibrio

En Física, el centro de masa es el punto en el cual podemos imaginar concentrada toda la masa de un cuerpo. Gracias a él, es posible simplificar el estudio de movimientos complejos y pensar al objeto como si fuera una sola partícula. Cuando el objeto es rígido y homogéneo —como un palillo o una regla de madera— ese centro coincide con el centro de gravedad: el lugar exacto donde podrías sostenerlo con un dedo sin que se incline ni caiga. Es, en definitiva, el punto de equilibrio.

En Matemática, ese rol lo cumple el baricentro de un triángulo, que representa el equilibrio geométrico de la figura. Esta idea se puede extender a cuadriláteros y, finalmente, aplicarse en la creación de esculturas cinéticas, que necesitan balance perfecto para moverse con armonía.



### PRODUCIR Y ARGUMENTAR



1. Recorten un triángulo de cartón o de madera.
  - Tracen las medianas y marquen el baricentro.
  - Sostengan el triángulo en ese punto con la punta de un lápiz o con un dedo: ¿qué ocurre?
2. Recorten distintos cuadriláteros.
  - Tracen una diagonal para dividir cada uno en dos triángulos.
  - Encuentren el baricentro de cada triángulo.
3. Comparen: ¿en qué cuadriláteros el centro de masa coincide con la intersección de las diagonales y en cuáles no? Argumenten sus respuestas.

### APLICAR Y TRANSFERIR



4. Usen un triángulo o un cuadrilátero para armar una pequeña escultura cinética: pueden colgarlo con un hilo o apoyarlo en un soporte, y observar cómo se mantiene en equilibrio.
5. Para un desafío extra, unan varios triángulos y cuadriláteros cuidando de alinear sus baricentros. Descubrirán que la escultura conserva el equilibrio y adquiere formas más complejas y atractivas.

### PARA FINALIZAR

- ¿Qué aprendizaje de esta experiencia pueden aplicar en otros ámbitos?

---

---



## Vuelvo a MI HIPÓTESIS en acción



Al inicio del capítulo escribí una primera idea. Ahora vuelvo a pensarla.

¿Sigo estando de acuerdo con la hipótesis?

☐ Nada de acuerdo. ☐ Parcialmente de acuerdo. ☐ Totalmente de acuerdo.

¿Cómo respondería ahora a las mismas preguntas?

---

---

## Reviso MIS APRENDIZAJES

Pienso sobre lo que aprendí al estudiar este capítulo.

¿Qué sabía sobre el tema antes de empezar?

¿Qué cosas nuevas aprendí?

---

---



---

---

## ¿Cómo ME EVALÚO a lo largo de este recorrido?

### Fortalezas

¿Qué hice bien al pensar, resolver problemas o construir figuras?

---

---

---

### Oportunidades

¿Qué aspecto podría fortalecer para la próxima vez?

---

---

---

### Estrategias

¿Qué recurso me ayudó a realizar las construcciones?

---

---

---

### Desafíos

¿Cómo podría explicar alguna de las construcciones de esta unidad?

---

---

---