

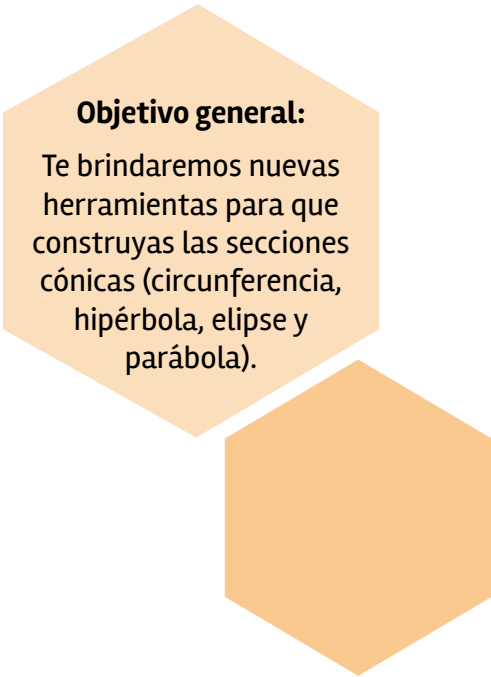
Recursos educativos **estudiantes** Secundaria



**Matemáticas**  
Construcción de nuevas figuras

**UNIVERSUM**

Museo de las Ciencias de la UNAM



### **Objetivo general:**

Te brindaremos nuevas herramientas para que construyas las secciones cónicas (circunferencia, hipérbola, elipse y parábola).

## **Desarrollo temático**

### **Introducción**

El estudio de las figuras geométricas puede hacerse de diferentes maneras, la regla y el compás no son las únicas herramientas a nuestra disposición. Ni te imaginas de cuántas formas podemos obtener figuras geométricas, encontrar sus simetrías y estudiar sus características.

### **En pedacitos es mejor**

Seguramente ya te han platicado sobre las figuras que tienen volumen como el cubo o las pirámides o un balón; ahora te proponemos que te enfoques en este tipo de figuras.

Una manera de estudiar a las figuras geométricas con volumen es seccionándolas en rebanadas, esto nos sirve para conocer sus características como su simetría y sus dimensiones.

### **Por ejemplo**

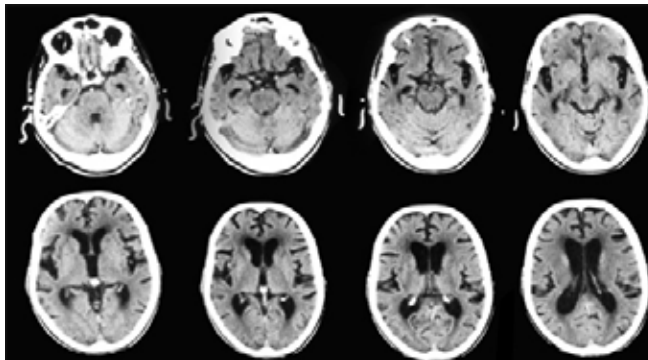
A continuación te demostraremos cómo es que la geometría puede ser útil para la medicina.

## Primera actividad

---

### Tomografía de cuerpos... geométricos

La tomografía es una técnica que usan los médicos para explorar los órganos y estudiar cada una de sus partes. Lo que hace el tomógrafo es obtener imágenes en segmentos con planos paralelos de los órganos.



### Material

- Papel
- Lápiz
- Tijeras

### Instrucciones

1. Organízate en equipos de 2 o 3 personas.  
¿Qué pasaría si segmentas una mesa?
2. Hagan un dibujo de cómo se imaginan esos cortes si los hicieran de manera horizontal o vertical.
3. Te sugerimos que hagas lo mismo con otras figuras como un cubo y una pirámide.
4. Ahora identifica cada imagen con el cuerpo geométrico correspondiente.

## Segunda actividad

---

### Rebana tu cono

El cono es una figura geométrica que tiene características sorprendentes y una manera de descubrirlas es cortarlo con planos horizontales, verticales e inclinados.

#### Instrucciones

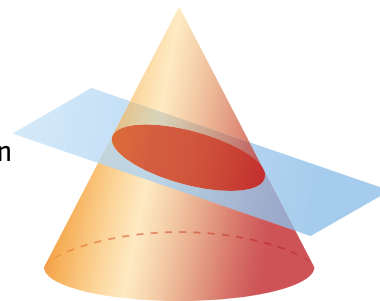
1. Haz un dibujo de cómo se vería la tomografía de tu cono.
2. Ahora ponle nombre a cada una de las secciones que obtuviste al cortar un cono completo. Por cierto, a éstas curvas se les conoce como **secciones cónicas**.

Te damos una ayudadita y te decimos sus nombres.

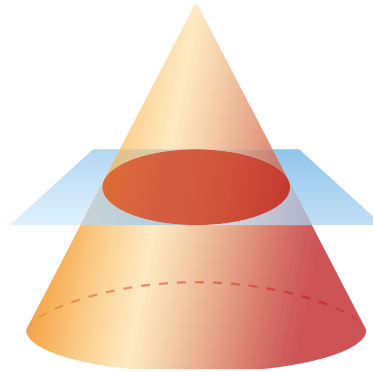
**Parábola:** se obtiene al segmentar el cono con un plano inclinado a  $45^\circ$ .



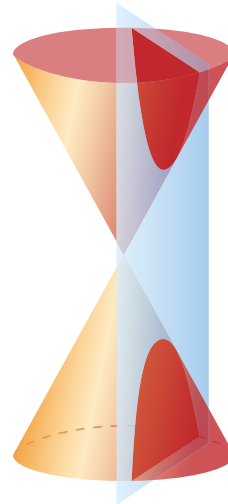
**Elipse:** se obtiene al cortar el cono con un plano inclinado a  $35^\circ$ .



**Circunferencia:** esta curva se obtiene al segmentar con un plano horizontal.



**Hipérbola:** se forma al cortar un cono completo con un plano vertical.



La tomografía es una técnica que se utiliza para modelar la forma de las montañas y los volcanes, para poderlos estudiar.

## Tercer actividad

---

### Método del jardinero

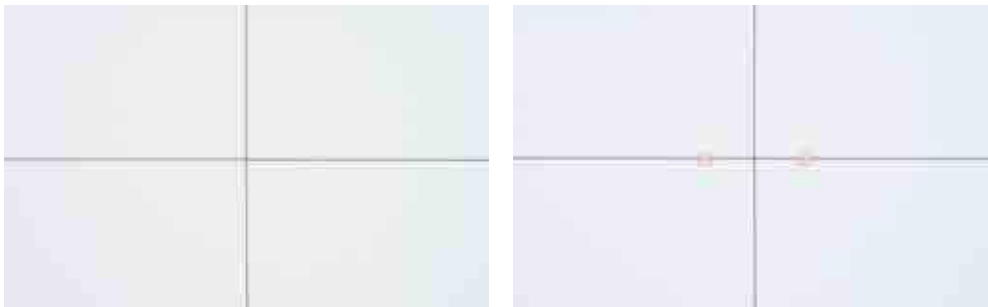
Otra forma de construir figuras geométricas es utilizando un compás, ¿sabías que hay un compás diferente al que has usado?

#### Material:

- $\frac{1}{4}$  de papel cascarón o ilustración
- Lápiz
- 2 tachuelas
- 20 cm de cordón o estambre

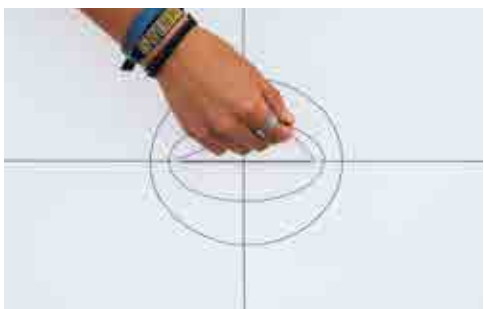
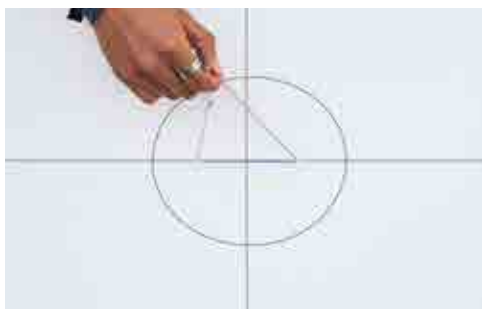
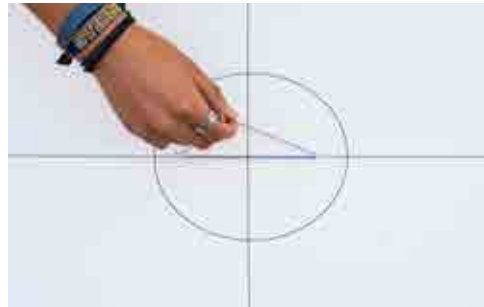
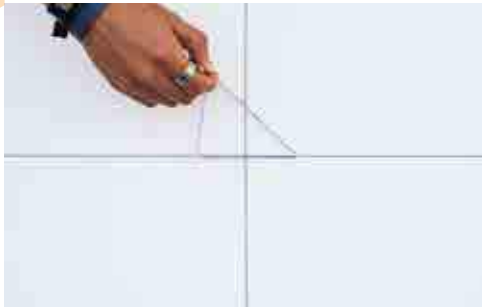
#### Instrucciones

1. Traza dos líneas que dividan en 4 rectángulos iguales nuestro cartoncillo, estos servirán de referencia para trazar los ejes X y Y, el más corto será Y y el más largo X.
2. Coloca las tachuelas sobre el eje horizontal, una en el plano cartesiano  $-X$  y otro en el  $X$ , de preferencia a la misma distancia del punto central.

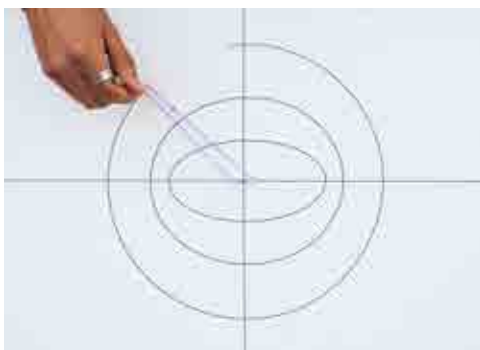
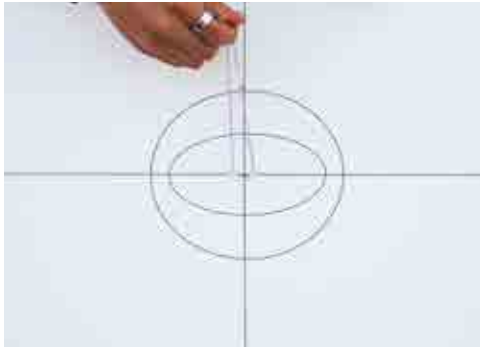


¿Qué sección  
cónica  
se dibuja?

3. Después, rodea las tachuelas con el cordón y mantenlo tenso y dibuja una curva que rodee a ambas tachuelas hasta llegar al punto de inicio.
4. Aleja las tachuelas un centímetro, y verás que se dibuja una curva más abierta.



5. Ahora, acerca las tachuelas y vuelve a trazar tu curva, y descubre que figura se dibuja.



¿Qué figuras se forman?

¿Qué pasa si las dos tachuelas están en el mismo punto, y cuándo las separas 10 cm?

Por cierto, acabas de construir un compás elíptico, este método lo usaban las antiguas civilizaciones para medir terrenos. Con este método obtienes dos tipos de cónicas la elipse y la circunferencia.

Recuerda que los puntos de apoyo se llaman focos y cuando solo hay un foco obtienes una circunferencia.

Y al mover las tachuelas también obtuviste una elipse; con este método puedes notar una de sus propiedades: la suma de las distancias a los focos es siempre la misma, porque la longitud del cordón nunca cambia.

La parábola vamos a construirla de una manera especial, graficando un tipo de función llamada funciones cuadráticas.

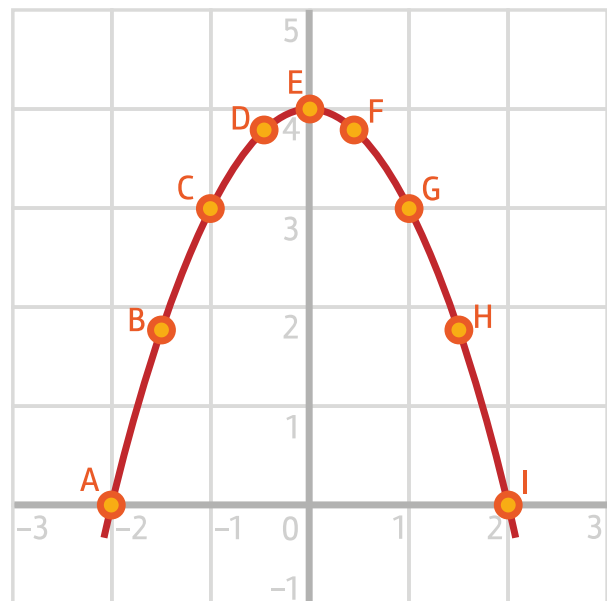




$$f(x) = -x^2 + 4$$

x	f(x)
-2	0
-1.5	
-1	
-0.5	
0	4
0.5	
1	
1.5	
2	0

Un dato curioso, cuando encestras un balón de básquetbol, el balón dibuja una trayectoria en forma de parábola, esto sucede cuando avientas cualquier objeto en una dirección que no sea vertical.



Uniando los puntos con una curva obtenemos una figura como esta, que corresponde a una parábola

## Cuarta actividad

---

### Construcción de una parábola con hilo

#### Material:

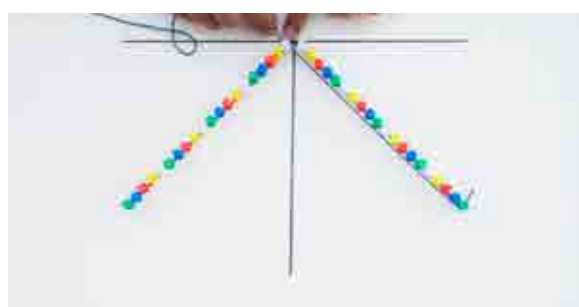
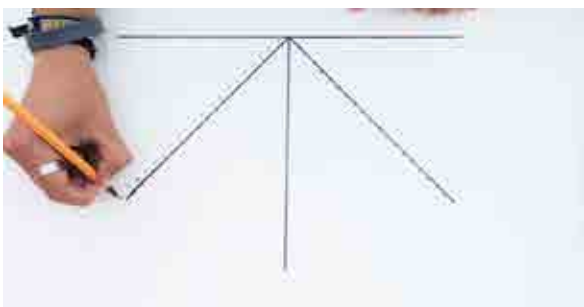
- $\frac{1}{4}$  de pliego de papel cascarón o ilustración
- Madeja de hilo de tu color favorito, aproximadamente utilizarás 5 m.
- 40 tachuelas
- Marcador
- Regla
- Transportador

#### Instrucciones:

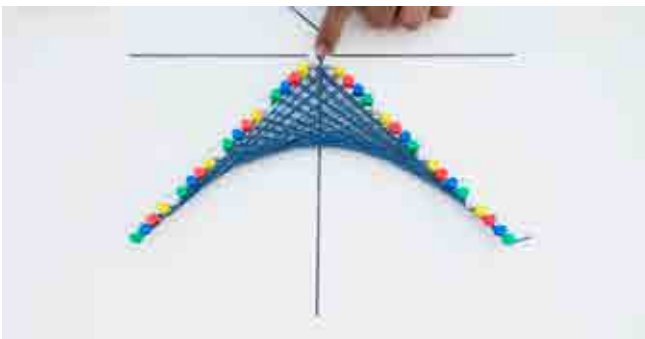
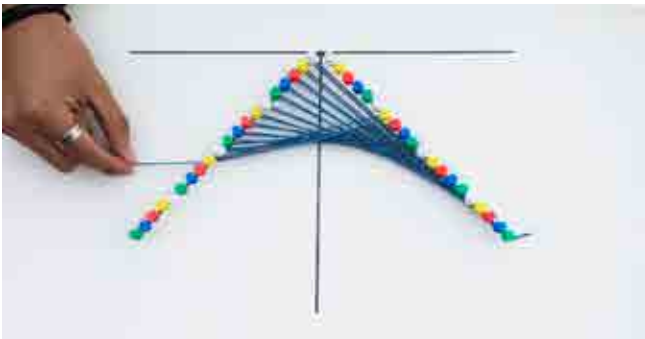
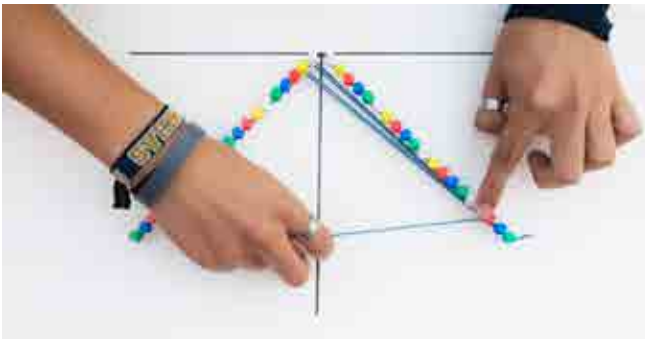
1. Acomoda tu hoja o cartoncillo de manera horizontal.
2. Traza una línea de 30 cm en la parte inferior de la hoja.
3. En el centímetro 15 haz una marca de referencia.
4. A partir de esa marca dibuja un ángulo de  $45^\circ$  con el transportador y otro de  $135^\circ$ .



5. Dibuja una línea de 20 cm en cada ángulo ( $45^\circ$ ) y ( $135^\circ$ ); haz una marca cada centímetro y numéralas de abajo hacia arriba, deben de quedar 20 marcas por cada lado; finalmente coloca una tachuela en cada una de ellas.



6. En la línea del lado izquierdo, en la marca número 20 amarra la punta del hilo y rodea la tachuela, jala el hilo hasta que se enrede en la tachuela uno del lado derecho; luego, enreda en la tachuela dos del lado derecho y únelo con el punto 19 del lado izquierdo; y así sucesivamente.





Universum, Circuito Cultural de Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, Ciudad de México • Informes: 56 22 72 60 • [atencionv@dgdc.unam.mx](mailto:atencionv@dgdc.unam.mx)  
[www.universum.unam.mx](http://www.universum.unam.mx) • [www.dgdc.unam.mx](http://www.dgdc.unam.mx)  @UniversumMuseo  /UniversumMuseo

Conceptualización y realización:

Alejandro León / Mónica Genis / Adriana Rayón / Mario Bautista

