

Recursos educativos **estudiantes** Bachillerato



**Matemáticas • Cónicas**

**UNIVERSUM**

Museo de las Ciencias de la UNAM

### Objetivo general:

Mostrar un panorama general sobre el cono y las secciones cónicas; además de su relación con la naturaleza y la vida cotidiana.

### Objetivo particular:

Te brindaremos herramientas para que identifiques las secciones cónicas, su propiedades, cómo se construyen, su uso y la relación que tienen con el entorno.

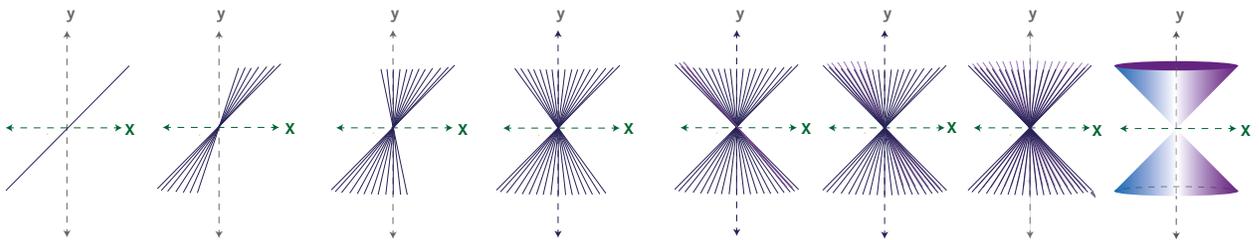
## Desarrollo temático

### Introducción

A partir de las observaciones astronómicas de Tycho Brahe, Kepler dedujo sus famosas leyes sobre el movimiento de los planetas, la primera dice que los planetas se mueven siguiendo órbitas elípticas que tienen al Sol en uno de sus focos. Para formular esta ley, Kepler se basó en los estudios de las secciones de una superficie cónica llamada elipse, estos estudios los realizó Apolonio de Pérgamo en el siglo II antes de nuestra era.

### El cono no es como lo pintan

El cono es una superficie que se obtiene colocando una recta en el plano cartesiano y al hacerla girar respecto al eje Y, no importa si es a la izquierda o a la derecha así se forma una figura en tres dimensiones.



### ¡Sorpresa!

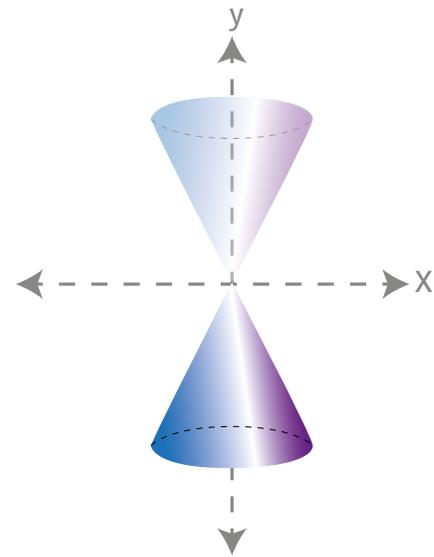
El cono donde disfrutas tu delicioso helado, en realidad es un medio cono.

- El cono tiene la propiedad de ser una figura simétrica, respecto al plano XY; para trazar las tres primeras cónica lo haremos en el medio cono que se encuentra abajo.

### Medio cono en rebanadas

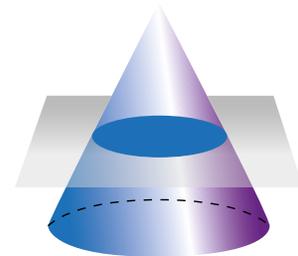
Las cónicas son líneas que se dibujan al cortar un cono con planos de distinta inclinación. Es importante tener en cuenta que son líneas y no superficies.

A continuación haremos unos cortes a un medio cono, así obtendremos cada una de las secciones cónicas:



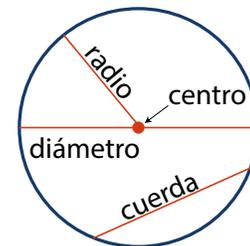
### Circunferencia

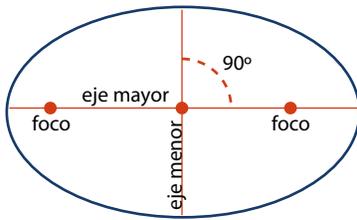
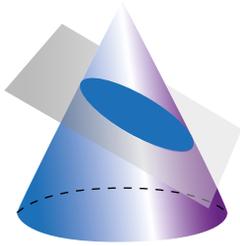
Es la línea que se obtiene al cortar un medio cono recto, con un plano paralelo a la base. Esta sección es fácil identificar en la forma de los DVDs, por ejemplo. Por cierto una de las aplicaciones más importantes de esta forma es la rueda.



### Las partes de la circunferencia:

- **Centro.** Es un punto que se elige para, a partir de él trazar la circunferencia.
- **Cuerda.** Segmento de recta que une dos puntos de la circunferencia.
- **Diámetro.** Una cuerda que pasa por el centro.
- **Radio.** Es la distancia de cualquier punto de la circunferencia al centro.





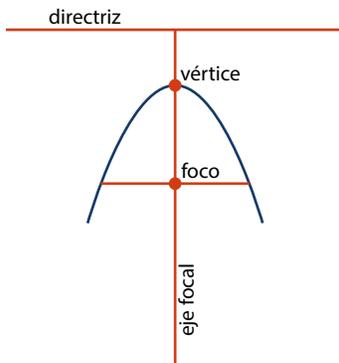
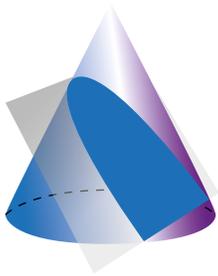
## Elipse

Es la línea que se obtiene al cortar un medio cono recto en un ángulo de  $45^\circ$  con un plano inclinado.

Ahora vamos a inclinar un poco el plano de corte, ésta vez el plano cruzará el plano XY, de esta manera obtenemos la elipse. Por cierto, esta es la forma que describe el movimiento de los planetas alrededor del Sol.

### Las partes de la elipse:

- **Focos.** Puntos fijos que usan para construir una elipse.
- **Cuerda.** Segmento de recta que une dos puntos de la elipse.
- **Eje mayor.** Es una cuerda que pasa por los dos focos.
- **Eje menor.** Es una cuerda perpendicular al eje mayor que pasa por el centro.
- **Distancia focal.** La longitud entre los focos.



## Parábola

Es la línea que se obtiene al cortar en un ángulo de  $35^\circ$  un medio cono recto con un plano paralelo a una generatriz, que es la línea que dibuja el cono al girar.

Por último inclinamos un poco más este plano, sin que llegue a ser perpendicular al plano XY.

Esta forma se dibuja al lanzar el balón de basquetball a la canasta.

### Las partes de la parábola:

- **Directriz.** Se designa con la letra d.
- **Foco de la parábola.** Se designa con la letra F.
- **Eje.** Es la perpendicular a la directriz que pasa por el foco.
- **Parámetro.** Es la distancia entre el foco y la directriz.
- **Vértice.** Es el punto donde la curva corta el eje; dicho punto se encuentra a igual distancia de la directriz y del foco. Se indica con la letra V. La distancia del vértice a la directriz es  $p/2$ .

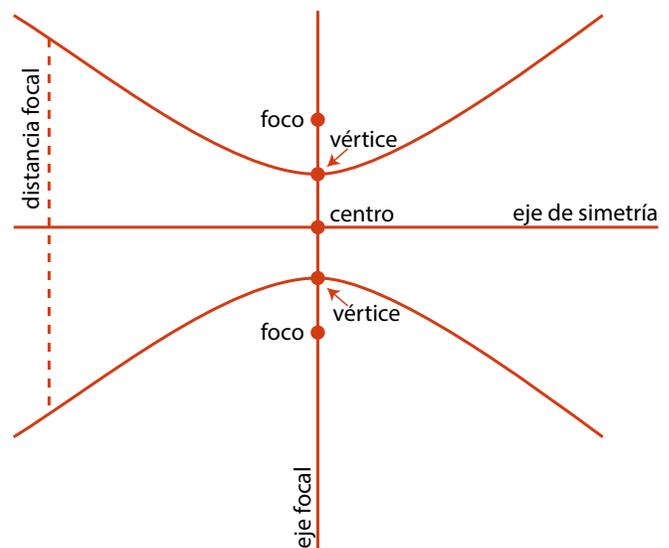
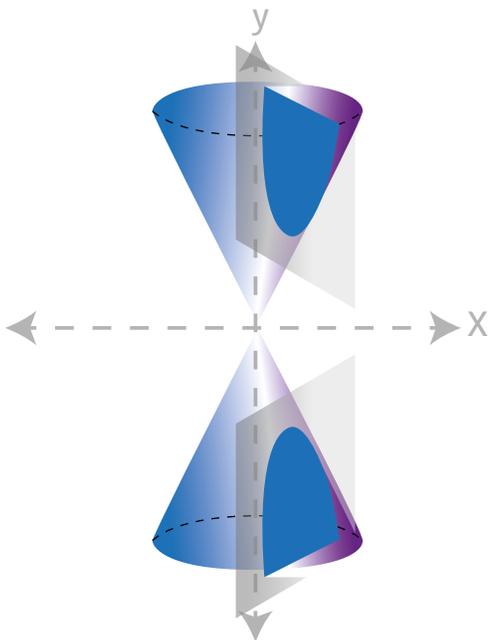


## Hipérbola

La última sección cónica la obtenemos al hacer un corte vertical de un cono completo.

### Las partes de la hipérbola:

- **Asíntota.** Rectas que pasan por el centro y son tangentes a la hipérbola en el infinito. Diagonales del rectángulo trazado por los extremos de los ejes. Cuando la hipérbola es equilátera el rectángulo se convierte en cuadrado y las asíntotas son perpendiculares entre sí y forman  $45^\circ$  de los ejes.
- **Focos.** Puntos fijos con los que se construye la hipérbola.
- **Eje focal.** Recta que contiene a los focos.  
**Eje de simetría** de la cónica.
- **Distancia focal.** Longitud entre los focos.
- **Vértice.** Punto en la superficie cónica que se encuentra en el eje.



## Primera actividad

---

### Construye tus propias cónicas

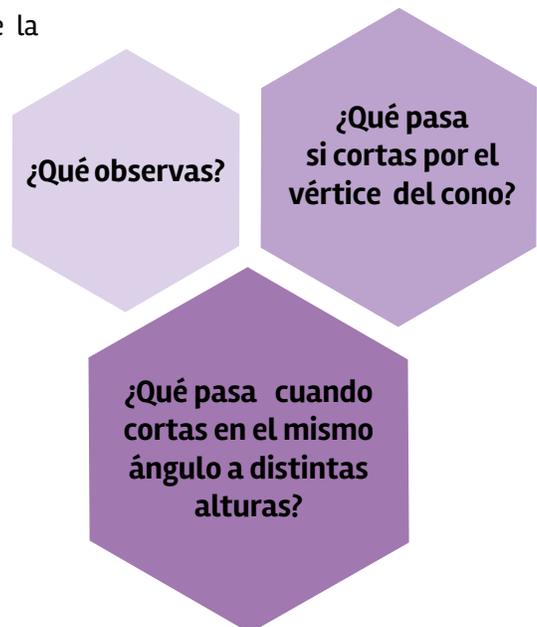
#### Material

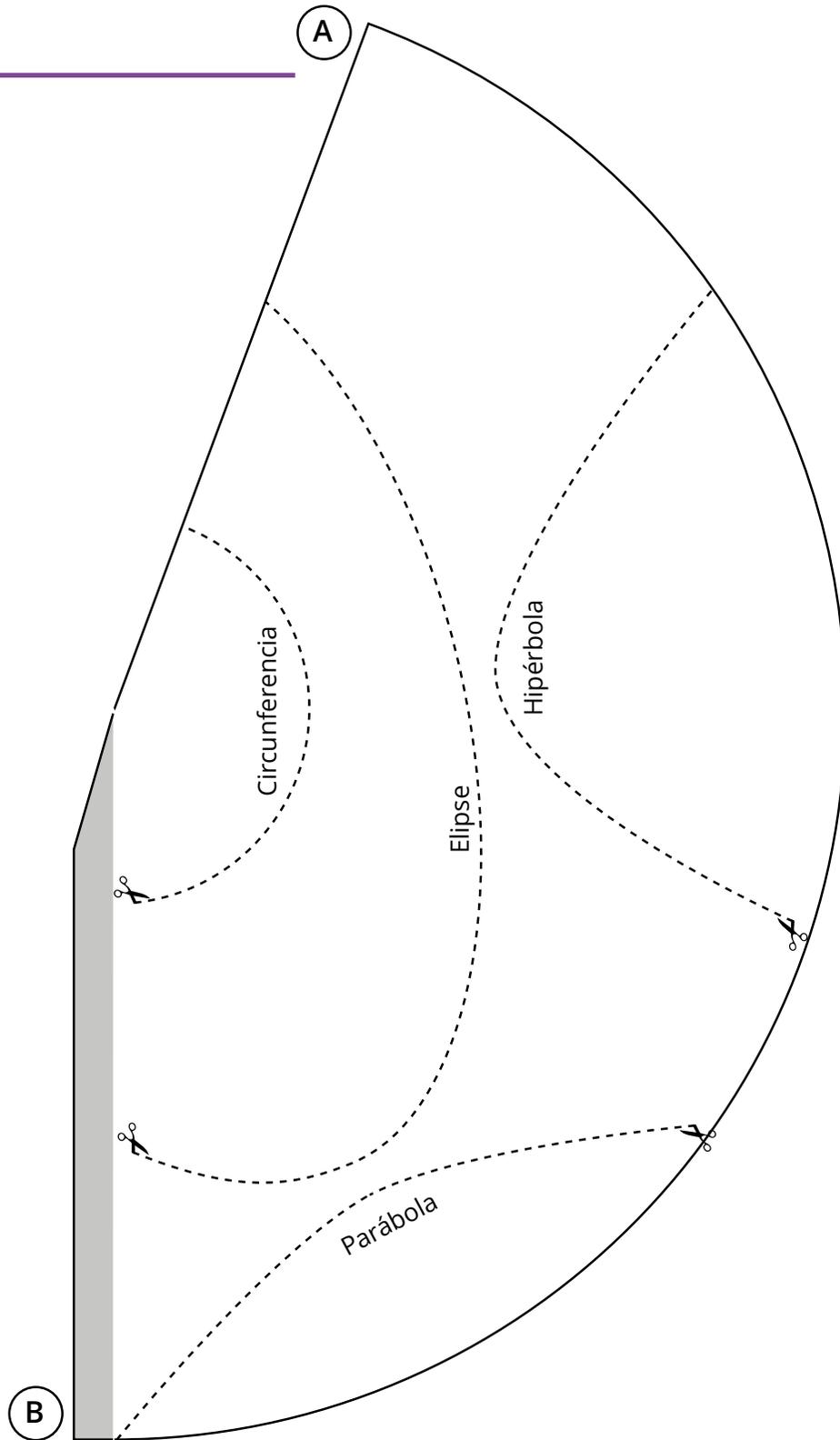
- Pegamento
- Tijeras

#### Instrucciones:

1. Recorta por la línea continua el perímetro del medio cono.
2. Coloca pegamento sobre la zona gris y une **A** sobre **B**.
3. Recorta cada una de las curvas marcadas con líneas punteadas.
4. En cada corte construirás una cónica.

Te recomendamos que imprimas varias copias de la plantilla para que experimentes.





## SEGUNDA ACTIVIDAD

---

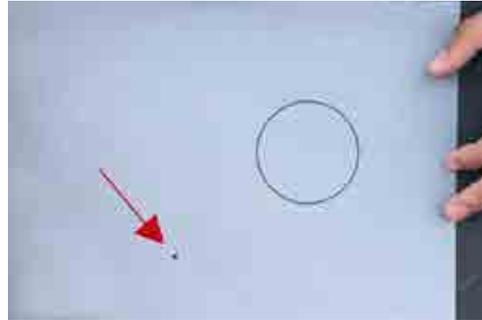
### Hipérbola en papel albanen

#### Material:

- Compás
- Una hoja de papel albanene
- Un lápiz

#### Instrucciones:

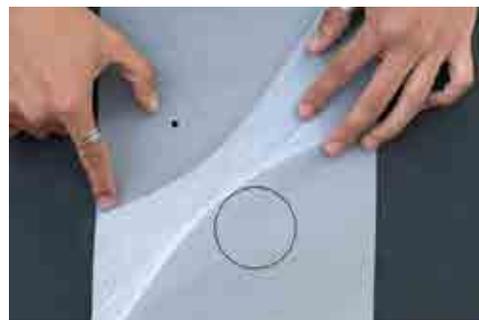
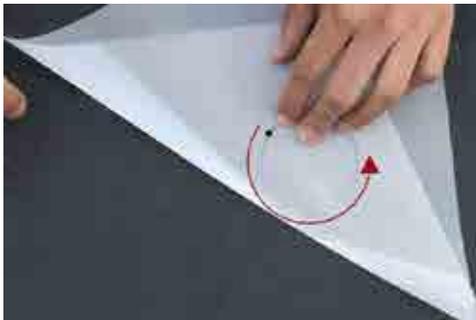
1. Con tu compás traza una circunferencia en el lugar que quieras de tu hoja.
2. Con tu lápiz marca un punto, fuera de tu círculo, en el lugar que quieras de la hoja.



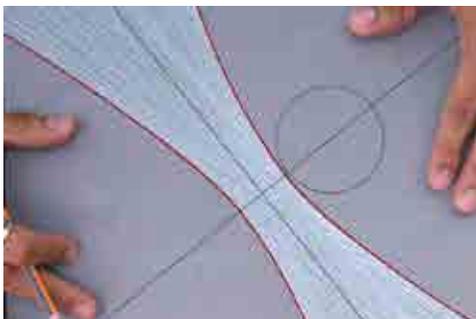
3. Dobra la hoja hasta que el punto coincida con la línea del círculo, te sugerimos remarcar con tu dedo el doblés.



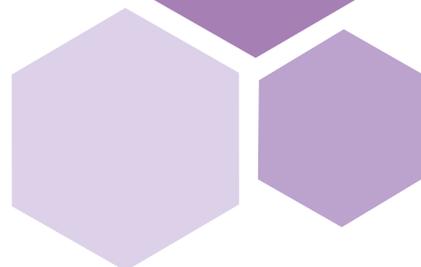
- Mueve tu hoja para que el punto recorra toda la circunferencia, cada doblés remárcalo con tu dedo.
- Cuando recorras toda la circunferencia habrás dibujado una hipérbola.



- Al final dibuja el eje Y, el eje X y a partir de ahí marca la hipérbola.



Recuerda que la hipérbola es una sección cónica que se forma al hacer un corte en un cono completo.





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](https://twitter.com/UniversumMuseo) [f/UniversumMuseo](https://www.facebook.com/UniversumMuseo)

Conceptualización y realización:  
Alejandro León / Mónica Genis / Adriana Rayón

