

MATHEMATICA

Geometría - Hipérbola

Ricardo Villafaña Figueroa

Contenido

Hipérbola con Centro en el Origen.....	3
Efecto de los parámetros a y b	5
Asíntotas de la hipérbola	9
Hipérbola con Centro (h, k)	11

HIPÉRBOLA CON CENTRO EN EL ORIGEN

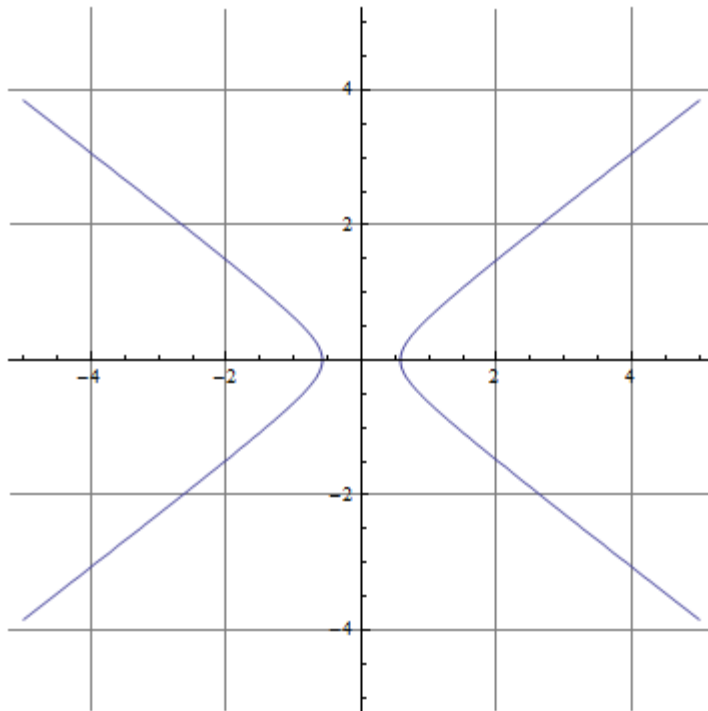
Ejemplo

$$\text{hiperbola} = x^2 - y^2 = 1$$

$$x^2 - y^2 = 1$$

Dibujar la gráfica:

```
ContourPlot[
  Evaluate[hiperbola], {x, -5, 5}, {y, -5, 5},
  Frame -> False,
  Axes -> True,
  GridLines -> Automatic]
```



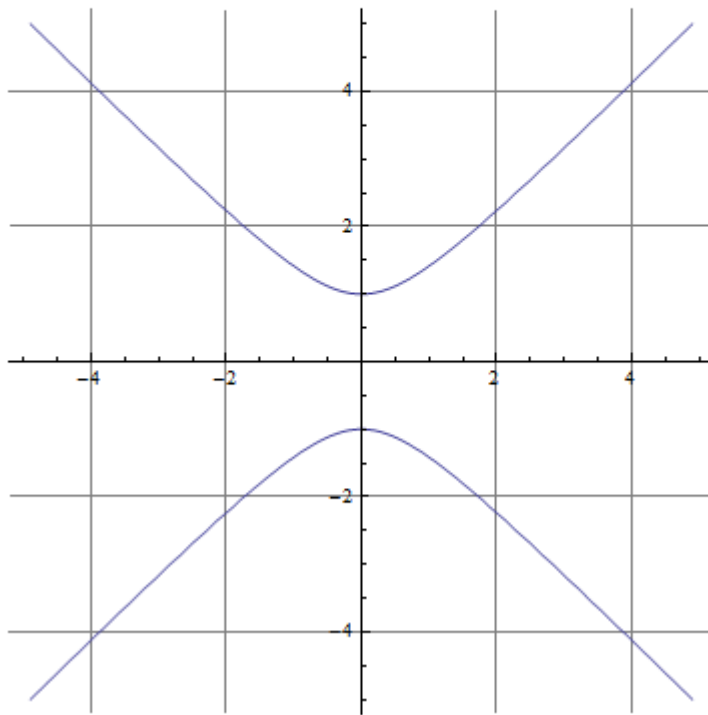
Ejemplo

$$\text{hiperbola} = y^2 - x^2 = 1$$

$$-x^2 + y^2 = 1$$

Dibujar la gráfica:

```
ContourPlot[
  Evaluate[hiperbola], {x, -5, 5}, {y, -5, 5},
  Frame -> False,
  Axes -> True,
  GridLines -> Automatic]
```



Efecto de los parámetros a y b

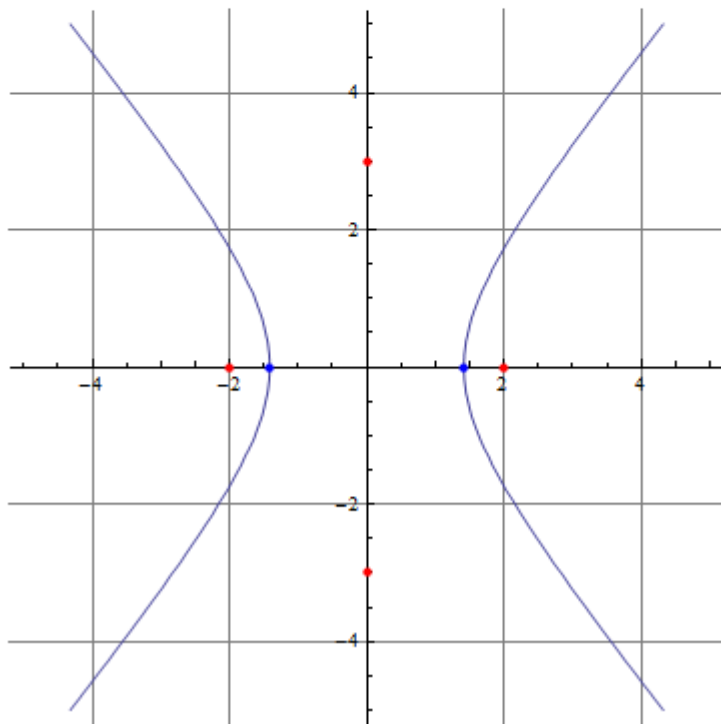
$$\text{hiperbola} = \frac{x^2}{a} - \frac{y^2}{b} = 1;$$

Efecto en la hipérbola cuando $a = 2$ y $b = 3$:

```
a = 2; b = 3;  
interseccion1 = {-a, 0};  
interseccion2 = {a, 0};  
interseccion3 = {0, -b};  
interseccion4 = {0, b};  
interseccion5 = {-√a, 0};  
interseccion6 = {√a, 0};
```

Dibujar la gráfica y cada uno de los seis puntos:

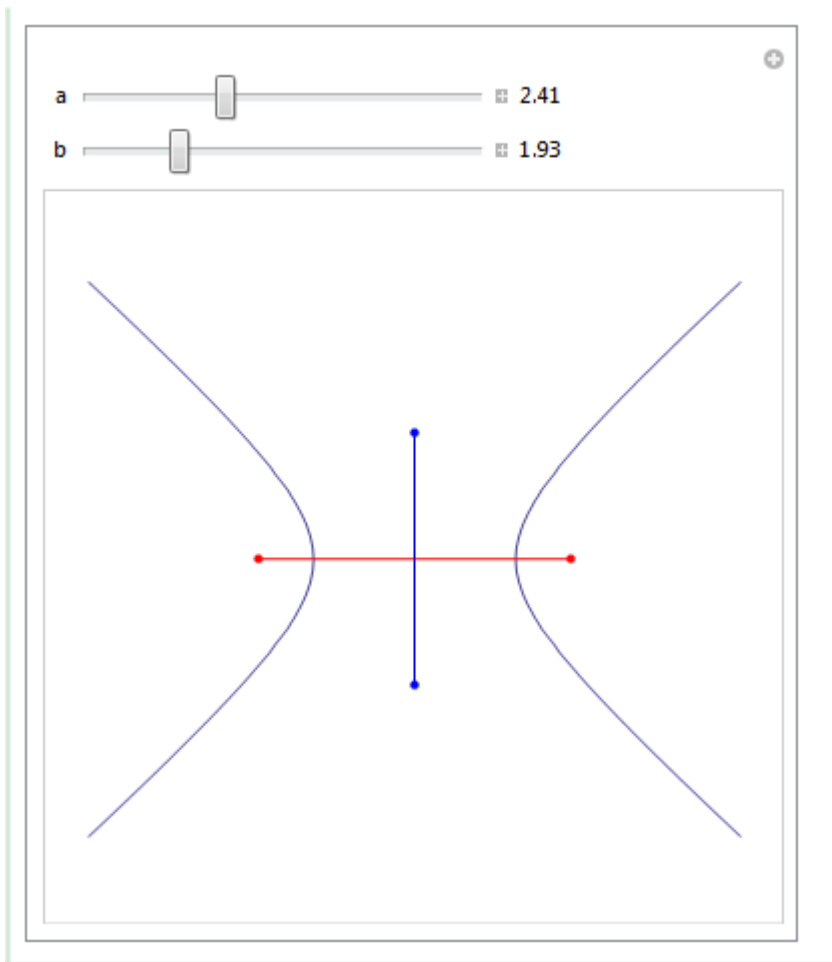
```
ContourPlot[
  Evaluate[hiperbola], {x, -5, 5}, {y, -5, 5},
  Epilog ->
    {Red, PointSize[Medium],
     Point[interseccion1], Point[interseccion2],
     Point[interseccion3], Point[interseccion4],
     Blue,
     Point[interseccion5], Point[interseccion6]},
  Frame -> False,
  Axes -> True,
  GridLines -> Automatic]
```



Ejemplo

Manipulando los parámetros a y b:

```
Manipulate[
  ContourPlot[
    Evaluate[ $\frac{x^2}{a} - \frac{y^2}{b} == 1$ ], {x, -5, 5}, {y, -5, 5},
    Epilog -> {
      Red, PointSize[Medium],
      Point[{-a, 0}], Point[{a, 0}],
      Line[{-a, 0}, {a, 0}],
      Blue,
      Point[{0, -b}], Point[{0, b}],
      Line[{0, -b}, {0, b}]},
    Frame -> False],
  {a, 1, 5, Appearance -> "Labeled"},
  {b, 1, 5, Appearance -> "Labeled"}]
```



Asíntotas de la hipérbola

Ejemplo

Definir la hipérbola:

$$\text{hiperbola} = \frac{x^2}{a} - \frac{y^2}{b} == 1;$$

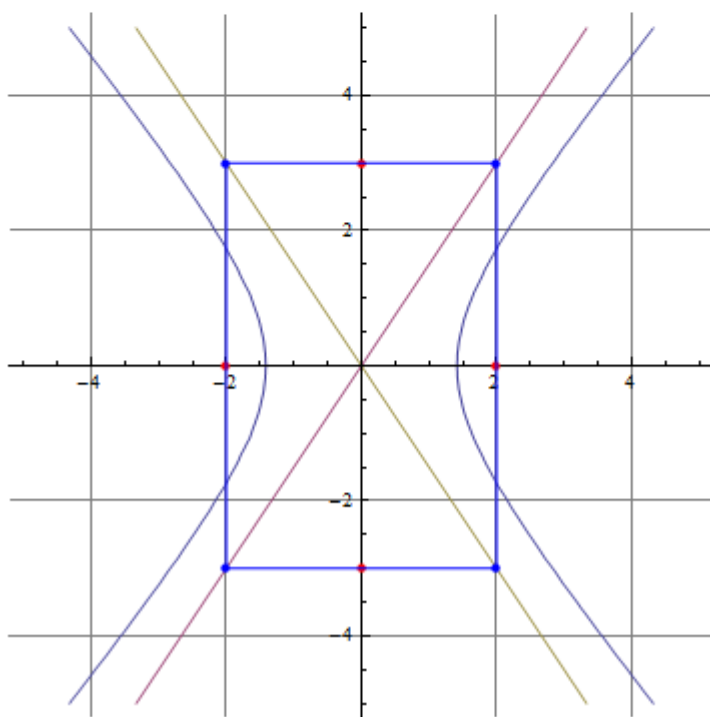
Calcular las asíntotas para $a = 2$ y $b = 3$:

$$\begin{aligned} \text{asintota1} = y &== \frac{b}{a} x; \\ \text{asintota2} = y &== -\frac{b}{a} x; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= 2; b = 3; \\ \text{interseccion1} &= \{-a, 0\}; \\ \text{interseccion2} &= \{a, 0\}; \\ \text{interseccion3} &= \{0, -b\}; \\ \text{interseccion4} &= \{0, b\}; \\ \text{vertice1} &= \{-a, -b\}; \\ \text{vertice2} &= \{-a, b\}; \\ \text{vertice3} &= \{a, b\}; \\ \text{vertice4} &= \{a, -b\}; \end{aligned}$$

Graficar la hipérbola, las dos asíntotas, las intersecciones de a en el eje-X, las intersecciones de b en el eje Y.

```
ContourPlot[
  Evaluate[{hiperbola, asintota1, asintota2}],
  {x, -5, 5}, {y, -5, 5},
  Epilog ->
  {Red, PointSize[Medium],
   Point[interseccion1], Point[interseccion2],
   Point[interseccion3], Point[interseccion4],
   Blue,
   Point[{-a, -b}], Point[{a, b}],
   Point[{-a, b}], Point[{a, -b}],
   Line[{vertice1, vertice2,
         vertice3, vertice4, vertice1}]},
  Frame -> False,
  Axes -> True,
  GridLines -> Automatic]
```



HIPÉRBOLA CON CENTRO (H, K)

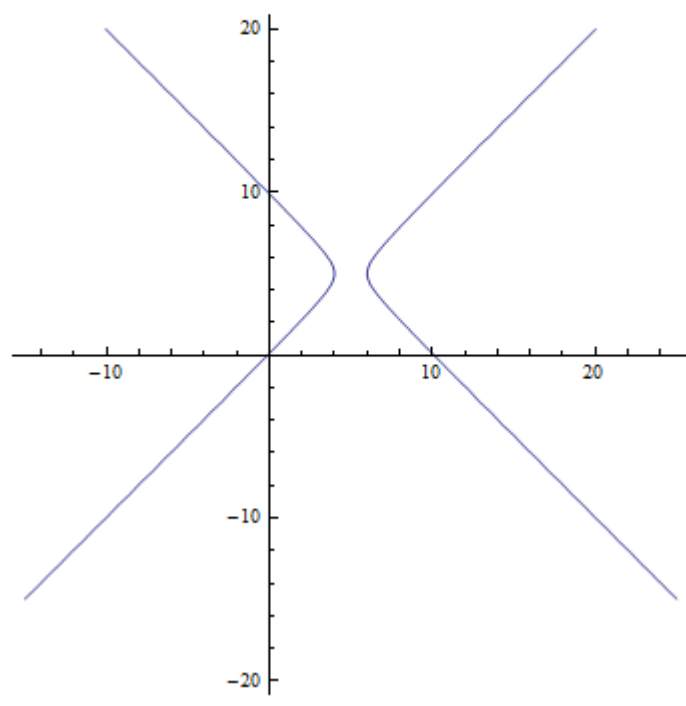
Ejemplo

$$\text{hiperbola} = (x - 5)^2 - (y - 5)^2 = 1$$

$$(-5 + x)^2 - (-5 + y)^2 = 1$$

Dibujar la gráfica:

```
ContourPlot[
  Evaluate[hiperbola], {x, -15, 25}, {y, -20, 20},
  Frame -> False,
  Axes -> True]
```



Ejemplo

Manipulando los coeficientes

```
Manipulate[  
  ContourPlot[  
    Evaluate[ $a x^2 - b y^2 == 1$ ], {x, -25, 25}, {y, -25, 25},  
    Frame → False,  
    Axes → True],  
  {a, 1, 5, Appearance → "Labeled"},  
  {b, 1, 5, Appearance → "Labeled"}]
```

