

## 9.2. Algunas opciones interesantes

El comando **Plot** tiene una gran cantidad de opciones (se pueden ver todas con el comando **Options[f]**) que nos permiten variar muchos detalles del gráfico. Entre las más interesantes están:

- **AspectRatio**. Varía la proporción entre la altura y la anchura. Por defecto dibuja gráficas con la relación aurea. Si ponemos **Automatic** las escalas de ambos ejes se igualan.
- **PlotRange**. En una lista escribimos el valor mínimo y máximo del eje vertical.
- **PlotStyle**. Puede modificar muchos aspectos de la gráfica, en particular su color. Debemos emplear nombres de colores en inglés.

### Ejercicios

Dibujar la función  $x^2$  en el intervalo  $(-3, 3)$  y variar las opciones anteriores.

### Nuevas funciones

**Options, AspectRatio, PlotRange, PlotStyle.**

### 9.3. El comando **Show**

El comando **Show[a]** permite mostrar varios objetos gráficos en unos mismos ejes. En particular esto nos puede servir para dibujar varias gráficas de funciones, cada una en un dominio determinado. Ellos nos permite dibujar funciones definidas a trozos de una manera muy sencilla. Necesitamos la opción **PlotRange** en **All** para que se vean todas las gráficas.

Mejor que esto es definir directamente una función definida a trozos, con el comando **Piecewise[lista]**. Al utilizar **Piecewise** si algún punto del dominio queda sin definición, se le asigna el valor cero.

#### Ejercicios

Dibujar la función definida a trozos, utilizando el comando **Show** y también con el comando **Piecewise**:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{si } -2 < x \leq 0 \\ \sin(x) & \text{si } 0 < x < 2 \end{cases}$$

#### Nuevas funciones

**Show, Piecewise.**

## 9.4. Gráficos de funciones implícitas

Para dibujar funciones implícitas empleamos

**ContourPlot[p==q,{x,xmin,xmax},{y,ymin,ymax}]**

El primer argumento es una ecuación en las variables  $x$  e  $y$  y el segundo y tercer argumento indican el «trozo» de plano en el que dibujamos la función.

Puede ser necesario tener las opciones **Axes->True** y también **AspectRatio->Automatic** para que no se deforme la gráfica.

### Ejercicios

Realiza los gráficos de las siguientes funciones implícitas:

- $2x + y = 3$  (una recta)
- $x^2 + y^2 = 1$  (una circunferencia)
- $x^2 + 3y^2 = 1$  (una elipse)
- $y^2 = x^3 - x$  (curva elíptica)

### Nuevas funciones

**ContourPlot, Axes.**

## 10. Límites

### 10.1. Noción intuitiva de límite

Para calcular límites se utiliza la función **Limit[f,x → x<sub>0</sub>]**. Esta función puede admitir 3 argumentos, siendo el último opcional. El primer argumento debe ser la función a la que le queremos calcular el límite. En el segundo escribimos la variable y una flecha (guión y signo >) dirigida al punto. En el tercero podemos utilizar **Direction**: si apunta al 1 entonces el límite se calcula por la izquierda y si apunta a -1 lo calcula por la derecha. Debemos tener en cuenta que Mathematica siempre calcula, por defecto, límites por la derecha, así que algún límite puede no existir, por no coincidir con el límite por la izquierda. El símbolo  $\infty$  se escribe **Infinity**.

#### Ejercicios

- Consideremos la función  $f(x) = \frac{\sin(x)}{x}$ . Calcula valores de la función para elementos próximos a cero, dibuja la función en un entorno del cero y calcula el límite.
- Haz lo mismo con la función  $f(x) = \frac{|x|}{x}$ .

#### Nuevas funciones

**Limit, Direction, Infinity.**