

# Creación de gráficos con $\text{\LaTeX}$

---

Óscar Sánchez Romero

Dpto. Matemática Aplicada, UGR

1. Introducción
2. Creación de gráficos con LaTeX
3. Exportar a  $\text{\LaTeX}$  desde un programa externo

# Introducción

---

# Gráficos insertados vs generados

La inclusión de muchos documentos gráficos en un mismo documento  $\text{\LaTeX}$  tienen varios inconvenientes:

- Dan como resultado documentos muy pesados.
- Pese a ello, la calidad de los gráficos insertados no siempre es óptima.

La solución que  $\text{\LaTeX}$  adoptó hace tiempo es algo que está hoy día muy de moda:

Do it yourself (DIY)

- **Ventajas:** Alta calidad y ficheros con peso reducido.
- **Inconveniente:** inversión de tiempo de aprendizaje.

# Creación de gráficos con LaTeX

---

# Generación de gráficos básicos: entorno picture

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X es capaz de realizar gráficos sencillos directamente desde el entorno picture

```
\begin{picture}(100,7)
\put(2,1.5){\line(1,0){23.5}} \put(13,0.5){$<$}
\put(27,1.4){\circle*{1.5}} \put(26.5,3){0}
\put(28.5,1.5){\line(1,0){22}} \put(39,0.5){$>$}
\put(52,1.4){\circle*{1.5}} \put(51.5,3){5}
\put(53.5,1.5){\line(1,0){23.5}} \put(63,0.5){$<$}
\end{picture}
```



Inconvenientes: es muy básico y limitado.

# Gráficos con PSTricks y TikZ

Tanto **PSTricks** como **PGF-TikZ** son paquetes de LaTeX que permiten hacer casi cualquier cosa mediante un gran abanico de comandos específicos.

Podemos sacar provecho de ellos de varias maneras:

1. Escribiendo nosotros directamente los códigos (siempre que estemos dispuestos a invertir nuestro tiempo en ello). Hay disponibles numerosos manuales, y ejemplos:
  - <http://www.texample.net/tikz/examples/>
  - <http://tug.org/PSTricks/main.cgi?file=examples>
2. Empleando paquetes que facilitan su uso como PGFPlots.
3. Crear los gráficos con otros programas y exportarlos a TikZ.

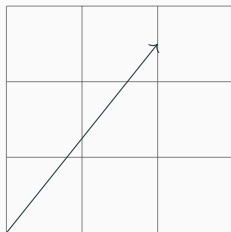
Observación: Aunque PSTricks no es compatible con PDFLaTeX, existen versiones (spt-pdf o pdftricks) que sí lo son.

Preámbulo:

```
\usepackage{tikz}  
\usetikzlibrary{babel,shapes,arrows}
```

Cuerpo:

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw[help lines] (0,0) grid (3,3);  
  \draw[->] (0,0) -- (2,2.5);  
\end{tikzpicture}
```



A very minimal introduction to TikZ

Manual de LaTeX/Inclusión de gráficos/Gráficos con TikZ

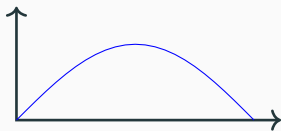


Preámbulo:

```
\usepackage{tikz}
\usetikzlibrary{babel,shapes,arrows}
```

Cuerpo:

```
\begin{tikzpicture}
\draw[<->, line width = 1pt]
(3.5,0) --(0,0) -- (0,1.5);
\draw [blue, domain=0:pi]
plot (\x, {sin(\x r)*exp(\x/exp(2*pi))});
\end{tikzpicture}
```

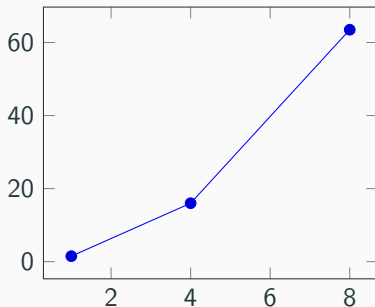


**Figura 1:** Gráfico sencillo  
TikZ

# Generación de gráficos en TikZ con PGFPlots

Un primer ejemplo puede ser `pgfplots` para representar funciones y datos.

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
\addplot coordinates {
    (1,1.5)
    (4,16)
    (8,63.5)
};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



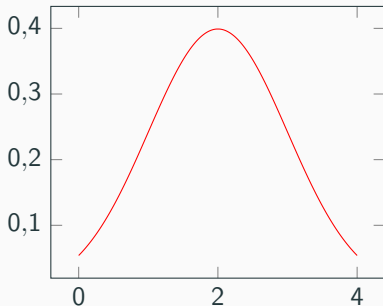
**Figura 2:** Representación puntos

Añadir al preámbulo:

```
\usepackage{pgfplots}
\pgfplotsset{width=6cm,compat=1.12}
```

# Representación de funciones en TikZ con PGFPlots

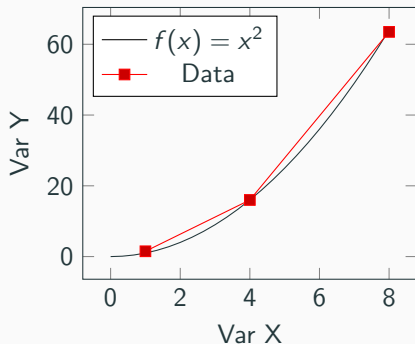
```
\begin{tikzpicture}  
\begin{axis}[ ]  
\addplot[ red,  
    domain=0:4,  
    samples=201]  
    {exp((- (x-2)^2)/2) / sqrt(2*pi)};  
\end{axis}  
\end{tikzpicture}
```



**Figura 3:** Representación función

# Representación de funciones en TikZ con PGFPlots

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
[xlabel=Var X, ylabel=Var Y,
legend pos=north west]
\addplot[domain=0:8]{x^2};
\addplot coordinates {
    (1,1.5)
    (4,16)
    (8,63.5)
};
\legend{$h(x)=x$, $f(x)$}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



**Figura 4:** Representación conjunta

# Representación de funciones en TikZ con PGFPlots

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[
  title=Datos externos,
  xlabel={ $x$ },
  ylabel={ $y$ },
]
\addplot[blue] table
{./graficos/type1Orbit.table};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

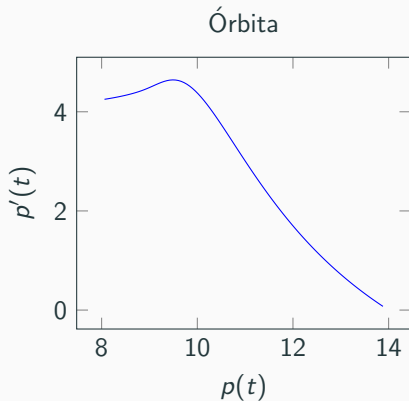


Figura 5: Gráfico fichero datos

# Generación de gráficos en TikZ con PGFPlots

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[
  title={$x \exp(-x^2-y^2)$},
  xlabel=$x$, ylabel=$y$,
  small]
\addplot3[surf,
  domain=-2:2,
  domain y=-1.3:1.3
]{exp(-x^2-y^2)*x};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

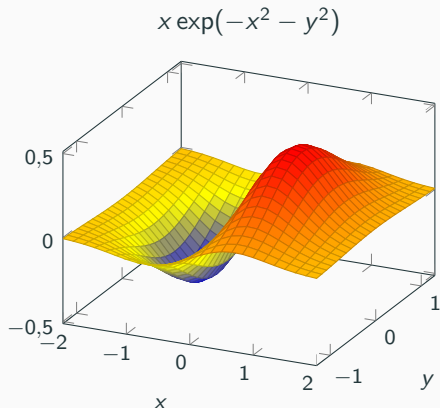


Figura 6: Gráfico tridimensional

# El paquete chemfig

Este uso se está extendiendo en áreas distintas a la Física o las Matemática como por ejemplo el paquete `chemfig` en [Química](#)

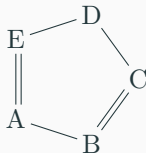
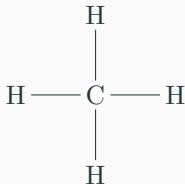
```
\chemfig{C(-[:0]H)(-[:90]H)  
(-[:180]H)(-[:270]H)}
```

```
\chemfig{A*5(-B=C-D-E=)}
```

Links:

[Manual reducido en overleaf](#)

[Manual completo en CTAN](#)



**Figura 7:** Gráficos química

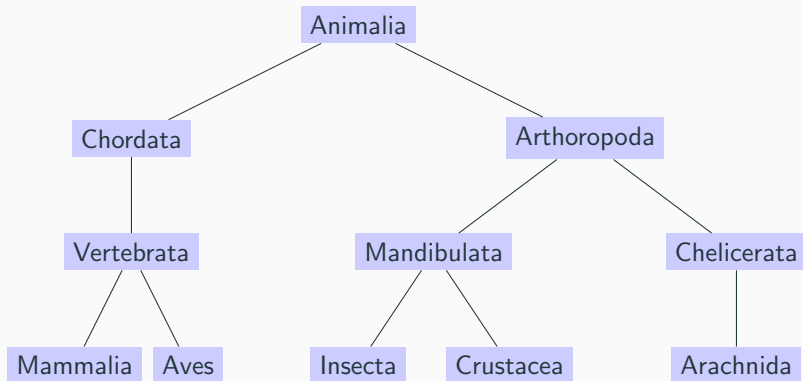
# El paquete chemfig

Distintas reacciones son representables:

<code>\schemestart A\arrow{-&gt;}B\schemestop</code>	$A \longrightarrow B$
<code>\schemestart A\arrow{-/&gt;}B \schemestop</code>	$A \longrightarrow B$
<code>\schemestart A\arrow{&lt;-}B \schemestop</code>	$A \longleftarrow B$
<code>\schemestart A\arrow{&lt;-&gt;}B \schemestop</code>	$A \longleftrightarrow B$
<code>\schemestart A\arrow{&lt;=&gt;}B \schemestop</code>	$A \rightleftharpoons B$
<code>\schemestart A\arrow{&lt;-&gt;&gt;}B \schemestop</code>	$A \rightleftarrows B$
<code>\schemestart A\arrow{&lt;&lt;-&gt;}B \schemestop</code>	$A \rightleftharpoons B$
<code>\schemestart A\arrow{-U&gt;}B \schemestop</code>	$A \longrightarrow B$

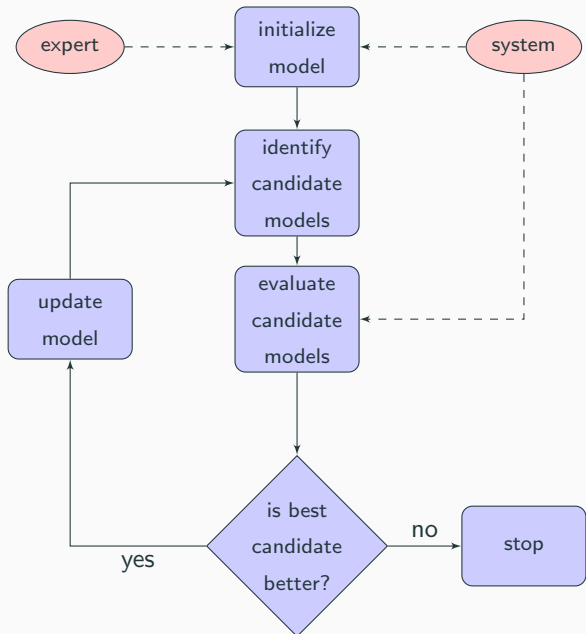


## Funcionalidades específicas: árboles



Manual: Creating Mind Maps

# Funcionalidades específicas: diagramas de flujo



## Exportar a $\text{\LaTeX}$ desde un programa externo

---

# Exportar a $\text{\LaTeX}$ desde un programa externo

Debido a la progresiva implantación de  $\text{\LaTeX}$  son numerosos los programas que dan la posibilidad de exportar gráficos generados con ellos bien a TikZ

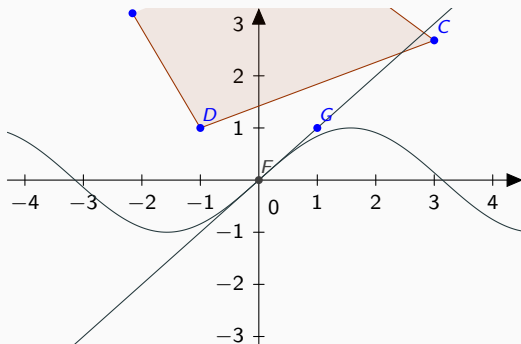
1. [gnuplot](#)
2. [Xfig](#) (versión para Windows: WinFIG),
3. [GeoGebra](#)

o bien a PSTricks

1. [Inkscape](#)
2. [LatexDraw](#),
3. [Dia](#),
4. etc...

# Exportar a TikZ desde Geogebra

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos.



Nota: Ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Puesto que es imposible mostrar paquetes de interés para una audiencia heterogénea lo mejor es mostrar dónde y cómo localizarlos

<https://www.ctan.org>

<https://github.com/pgf-tikz/pgf>

Wikibooks: Gráficos con Tikz

<http://www.texample.net/tikz/examples/>

Librerías de Tikz