

Creación de gráficos con \LaTeX

Óscar Sánchez Romero

Dpto. Matemática Aplicada, UGR

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

Introducción

Gráficos insertados vs generados

La inclusión de muchos documentos gráficos en un mismo documento \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 \LaTeX adoptó hace tiempo es algo que está hoy día muy de moda:

Do it yourself (DIY)

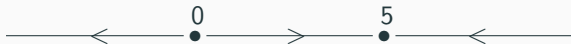
- **Ventajas:** Alta calidad y ficheros con peso reducido.
- **Inconveniente:** inversión de tiempo de aprendizaje.

Creación de gráficos con LaTeX

Generación de gráficos básicos: entorno picture

L^AT_EX 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.

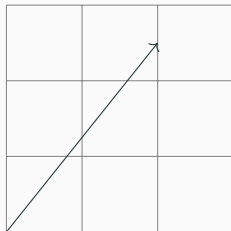
Observación: Aunque PSTricks no es compatible con PDFLaTeX, existen versiones (spt-pdf o pdftricks) que sí lo son.

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}
```

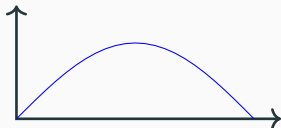


Figura 1: Gráfico sencillo
TikZ

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}
```

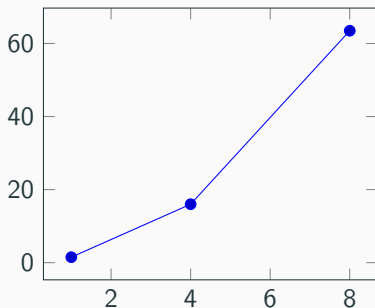


Figura 2: Representación puntos

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}
```

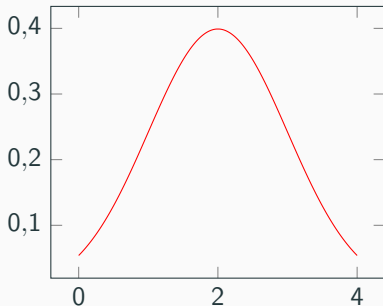


Figura 3: Representación función

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};
\addplot coordinates {
(1,1.5)
(4,16)
(8,63.5)
};
\legend{$h(x)=x$, $f(x)=x^2$}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

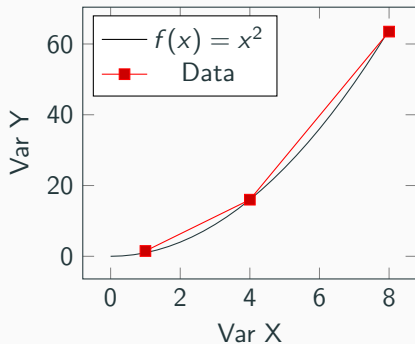


Figura 4: Representación conjunta

Representación de funciones en TikZ con PGFPlots

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[
  title=Datos externos,
  xlabel={ $x$ },
  ylabel={ $y$ },
]
\addplot[blue] table
{./graficos/type10rbit.table};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

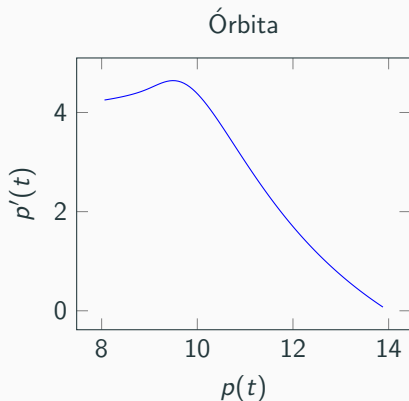


Figura 5: Gráfico fichero datos

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}
```

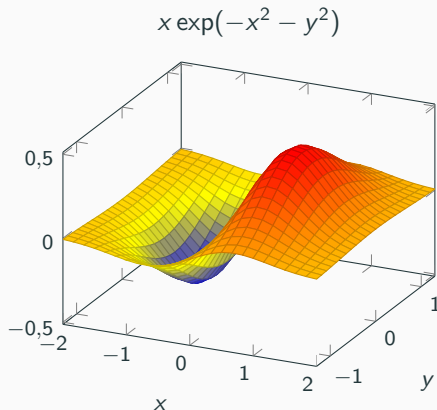


Figura 6: Gráfico tridimensional

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{-(-[1]O^{\ominus})=[7]O}
```

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

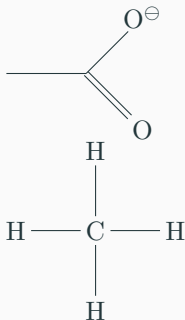
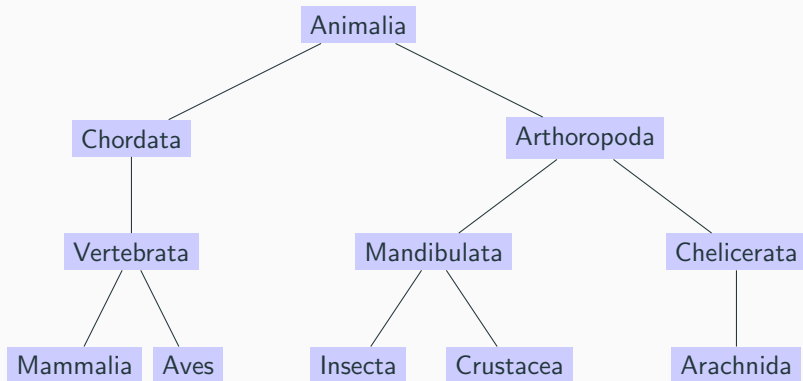


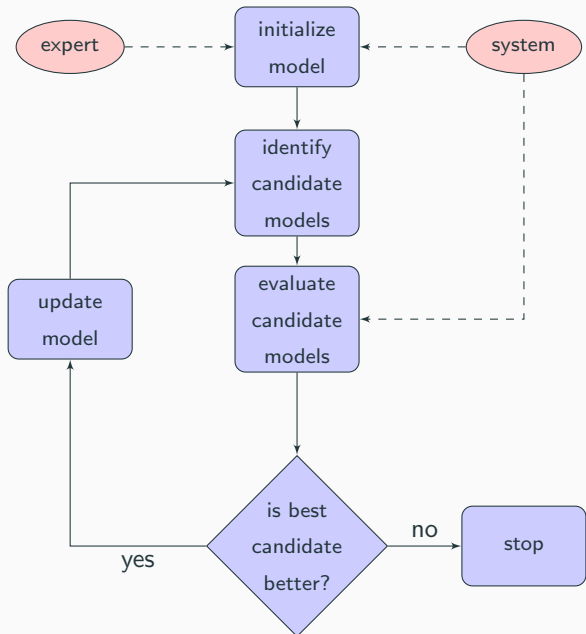
Figura 7: Gráficos química

Funcionalidades específicas: árboles



Manual: Creating Mind Maps

Funcionalidades específicas: diagramas de flujo



Exportar a \LaTeX desde un programa externo

Exportar a \LaTeX desde un programa externo

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

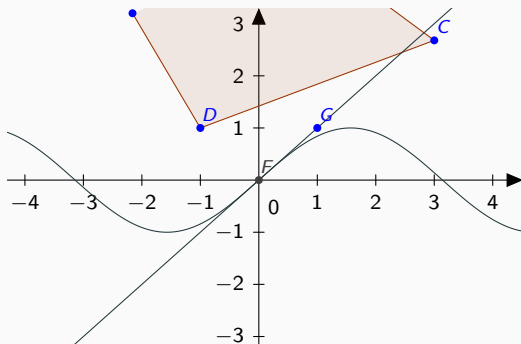
1. [gnuplot](#)
2. [Xfig](#) (versión para Windows: WinFIG),
3. [GeoGebra](#)

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