

Sesión IX

Gráficos avanzados

- Ecosistemas
- Dibujo básico
- Algunos paquete útiles
- GUIs
- Entrega de ejercicio

Sección 1

Ecosistemas

Ecosistemas

Hay dos ecosistemas populares para crear gráficos directamente en \LaTeX :

- PGF/TikZ: GitHub y CTAN
- PSTricks: web oficial y CTAN

En este curso utilizaremos PGF Tikz, que es el más popular.

PGF is a TeX macro package for generating graphics. It is platform- and format-independent and works together with the most important TeX backend drivers, including pdftex and dvips. It comes with a user-friendly syntax layer called TikZ.

Sección 2

Dibujo básico

El paquete Tikz

El paquete tikz nos permite general dibujos

Código

```
\documentclass{standalone} % say

\usepackage{tikz}

\begin{document}
Trabajaremos con

\begin{tikzpicture}
\draw (-1.5,0) -- (1.5,0);
\draw (0,-1.5) -- (0,1.5);
\end{tikzpicture}.

\end{document}
```

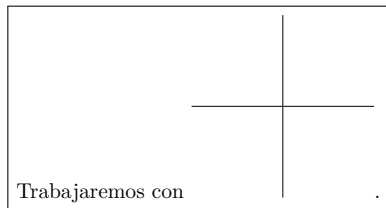


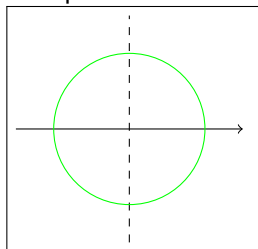
Figura: Resultado de compilar

Dibujo libre

Existen diferentes tipos de líneas y figuras, las opciones son ilimitadas

Código

```
\begin{tikzpicture}
\draw[->] (-1.5,0) -- (1.5,0);
\draw[dashed] (0,-1.5) -- (0,1.5);
\draw[green] (0,0) circle (1cm);
\end{tikzpicture}
```



Bellos ejemplos se pueden encontrar en
<http://www.texample.net/tikz/examples/>

Representación de grafos

Código

```
\documentclass[tikz,border=10pt]{standalone}
\usetikzlibrary{positioning}
\tikzset{main node/.style={circle,fill=blue!20,draw,minimum size=1cm,inner sep=0pt},}
\begin{document}
  \begin{tikzpicture}
    \node[main node] (1) {$1$};
    \node[main node] (2) [below left = 2.3cm and 1.5cm of 1] {$2$};
    \node[main node] (3) [below right = 2.3cm and 1.5cm of 1] {$3$};

    \path[draw,thick]
      (1) edge node {} (2)
      (2) edge node {} (3)
      (3) edge node {} (1);
  \end{tikzpicture}
\end{document}
```

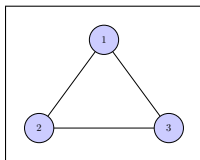


Figura: Resultado de compilar

Diagrama de flujo

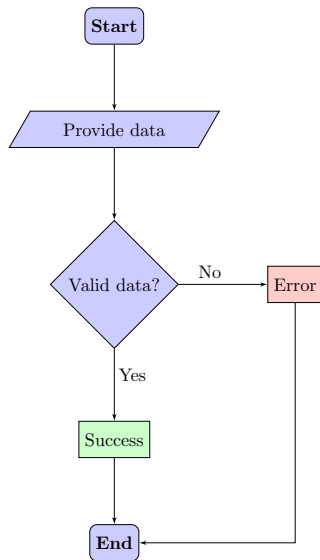


Diagrama de flujo

Código

```
% https://www.baeldung.com/cs/latex-flowcharts
\documentclass{standalone}

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

\tikzstyle{terminator} = [rectangle, draw, text
↪ centered, rounded corners, minimum
↪ height=2em]
\tikzstyle{decision} = [diamond, draw, text
↪ centered, minimum height=2em]
\tikzstyle{connector} = [draw, -latex']
\tikzstyle{data}=[trapezium, draw, text
↪ centered, trapezium left angle=60, trapezium
↪ right angle=120, minimum height=2em]
\tikzstyle{process} = [rectangle, draw, text
↪ centered, minimum height=2em]

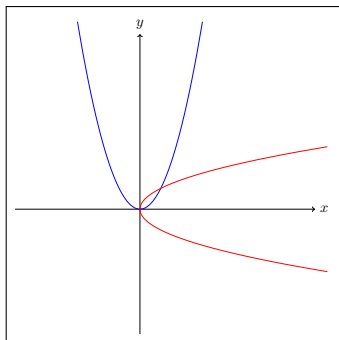
\begin{document}
\begin{tikzpicture}
  \node [terminator, fill=blue!20] at (0,0)
  ↪ (start) {\textbf{Start}};

  \node [data, fill=blue!20] at (0,-2) (data)
  ↪ {Provide data};
  \node [decision, fill=blue!20] at (0,-5)
  ↪ (decision) {Valid data?};
  \node [process, fill=red!20] at (3.5,-5)
  ↪ (error) {Error};
  \node [process, fill=green!20] at (0,-8)
  ↪ (success) {Success};
  \node [terminator, fill=blue!20] at (0,-10)
  ↪ (end) {\textbf{End}};
  \node[draw=none] at (1.85, -4.75) (no) {No};
  \node[draw=none] at (0.35, -6.75) (yes)
  ↪ {Yes};
  \path [connector] (start) -- (data);
  \path [connector] (data) -- (decision);
  \path [connector] (decision) -- (error);
  \path [connector] (decision) -- (success);
  \path [connector] (error) |- (end);
  \path [connector] (success) -- (end);
\end{tikzpicture}
\end{document}
```

Representación de curvas

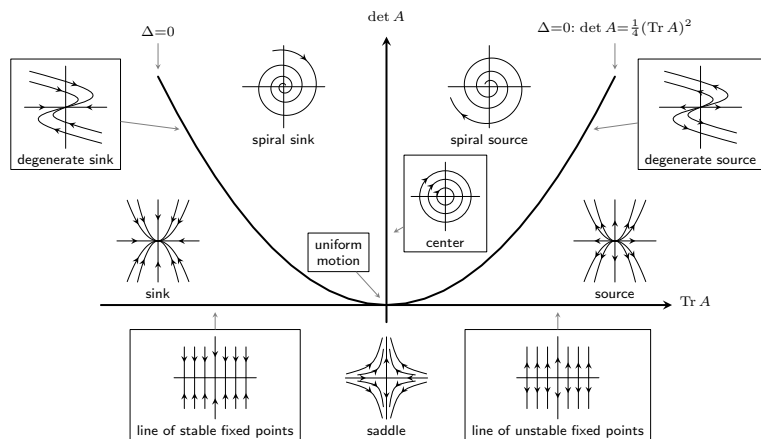
Código

```
\documentclass{standalone}
\usepackage{tikz}
\begin{document}
  \begin{tikzpicture}
    \draw[->] (-3,0) -- (4.2,0) node[right] {$x$};
    \draw[->] (0,-3) -- (0,4.2) node[above] {$y$};
    \draw[scale=0.5,domain=-3:3,smooth,variable=\x,blue] plot ({\x},{\x*\x});
    \draw[scale=0.5,domain=-3:3,smooth,variable=\y,red] plot ({\y*\y},{\y});
  \end{tikzpicture}
\end{document}
```



Desvaríos excesivos

Poincaré Diagram: Classification of Phase Portraits in the $(\det A, \text{Tr } A)$ -plane



Desvaríos II



mdframed

mdframed es un paquete independiente, pero bien conectado con tikz (y pstricks)

Código

```
\documentclass[varwidth]
  {standalone}

\usepackage{mdframed}

\begin{document}
Un texto.
  \begin{mdframed}
    Otro texto.
  \end{mdframed}
Más texto.
\end{document}
```

Un texto.

Otro texto.

Más texto.

[Link a documentación](#)

Código

```
\documentclass[varwidth]
{standalone}

\usepackage{mdframed,xcolor}

\newmdtheoremenv[%
  outerlinewidth = 2 ,%
  roundcorner = 10pt ,%
  leftmargin = 5 ,%
  rightmargin = 5 ,%
  backgroundcolor = yellow!40 ,%
  outerlinecolor = blue!70!black ,%
  innertopmargin= \topskip,%
  splittopskip= \topskip,%
]{theorem}{Teorema}[section]

\begin{document}
  \section{Geometría}
  \begin{theorem}[Pitágoras]
    Dado un triángulo rectángulo, el área de
    ↪ un triángulo de lado la hipotenusa
    ↪ es igual a la suma de los triángulos
    ↪ de lado cada uno de los catetos, es
    ↪ decir
    \[
      a^2 = b^2 + c^2.
    \]
  \end{theorem}
\end{document}
```

1 Geometría

Teorema 1.1 (Pitágoras) *Dado un triángulo rectángulo, el área de un triángulo de lado la hipotenusa es igual a la suma de los triángulos de lado cada uno de los catetos, es decir*

$$a^2 = b^2 + c^2.$$

Sección 3

Algunos paquete útiles

Algunos paquetes

La lista de paquetes derivados de PGF/TikZ es casi ilimitada

<https://ctan.org/topic/pgf-tikz>

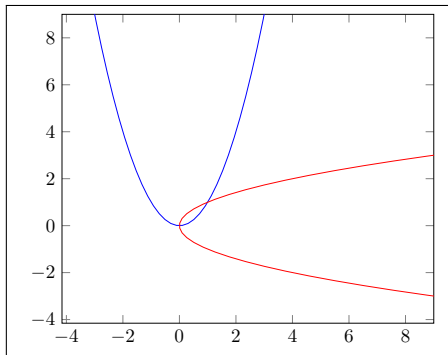
A continuación hacemos una selección.

pgfplots: representación de funciones

Código

```
\documentclass{standalone}
\usepackage{pgfplots}

\begin{document}
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmax=9,
  ↪ ymax=9, samples=50]
  \addplot[blue] (x,x*x);
  \addplot[red] (x*x,x);
\end{axis}
\end{tikzpicture}
\end{document}
```



pgfplots: Representación de datos

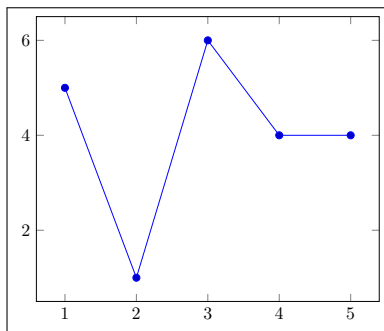
Código

```
\documentclass{standalone}
\usepackage{pgfplots}

\begin{document}
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
\addplot
    table [x=a, y=c, col sep=comma]
    {data.csv};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
\end{document}
```

Código [data.csv]

```
a,b,c,d
1,4,5,1
2,3,1,5
3,5,6,1
4,1,4,9
5,3,4,7
```



pgfplots

Un manual razonablemente completo:

https://www.overleaf.com/learn/latex/Pgfplots_package

Una buena lista de ejemplos del manual:

<http://pgfplots.sourceforge.net/gallery.html>

Código

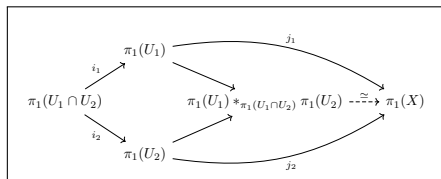
```

\documentclass[varwidth]{standalone}

\usepackage{tikz}
\usetikzlibrary{cd}

\begin{document}
\l[
  \begin{tikzcd}[column sep=tiny]
    & \pi_1(U_1) & \\
    \pi_1(U_1 \cap U_2) & \ar[dr] \ar[dr, "j_1", & \\
    & \curvearrowleft bend left=20 & \\
    & & \\
    & \& [1.5em] \ll & \\
    & \pi_1(U_1 \cap U_2) & \ar[ur, "i_1"] & \\
    & \curvearrowleft \ar[dr, "i_2"] & & \\
    & & & \\
    & \& \pi_1(U_1) \ast_{\pi_1(U_1 \cap U_2)} \pi_1(U_2) & \dashrightarrow \pi_1(X) \\
    & \curvearrowleft \ar[r, dashed, "\simeq"] & & \\
    & & & \\
    & \& \pi_1(X) & \\
    & \& \pi_1(U_2) & \ar[ur] \ar[urr, "j_2", & \\
    & \curvearrowright bend right=20 & & \\
    & & & \\
    & & & \\
  \end{tikzcd}
\l]
\end{document}

```



annotate-equations

Código

```
\documentclass[varwidth,margin=1.5cm]{standalone}
\usepackage[a4paper, margin=1in]{geometry}

\usepackage{amsmath}
\usepackage{annotate-equations}

\begin{document}

\begin{equation*}
  i \tikzmarknode{hbar}{\mathstrut\hbar}
  \frac{\partial}{\partial t} \Psi(x, t)
  = \eqnmark[red]{Hhat}{\hat{H}} \Psi(x, t)
  \eqnmark[blue]{Psi2}{\Psi(x, t)}
\end{equation*}

\annotate[yshift=3em]{above}{hbar}
{\$\hbar = \frac{h}{2\pi}$, reduced Planck
↪ constant}
\annotate[yshift=1em]{above}{Hhat}
{Hamilton operator}
\annotatetwo[yshift=-1em]{below}{Psi1}{Psi2}
{Wave function}

\end{document}
```

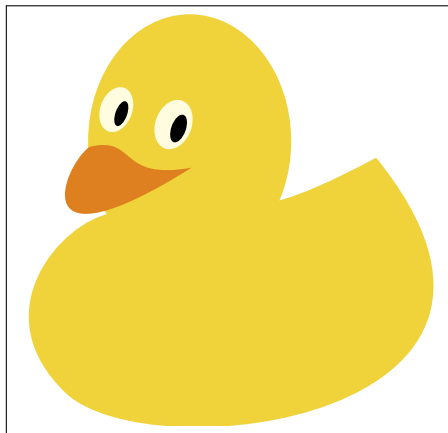
The diagram shows the Schrödinger equation $i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi(x, t) = \hat{H} \Psi(x, t)$ with several annotations:

- A black arrow points from the text " $\hbar = \frac{h}{2\pi}$, reduced Planck constant" to the \hbar symbol in the equation.
- A red arrow points from the text "Hamilton operator" to the \hat{H} symbol in the equation.
- A blue arrow points from the text "Wave function" to the $\Psi(x, t)$ symbol in the equation.
- Another blue arrow points from the text "Wave function" to the $\Psi(x, t)$ symbol in the equation.

ducks

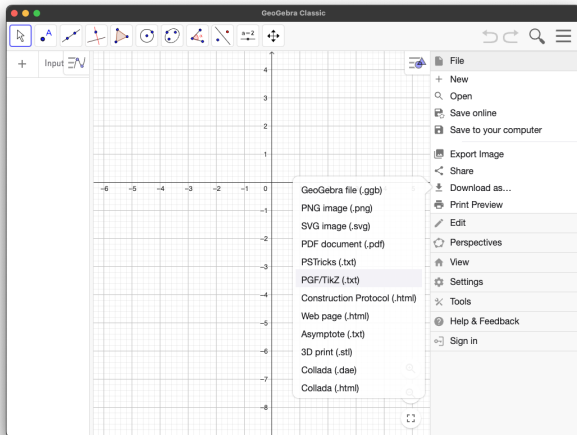
Código

```
\documentclass[varwidth]
{standalone}
\usepackage{tikz}
\usetikzlibrary{ducks}
\begin{document}
\begin{tikzpicture}
  \duck
\end{tikzpicture}
\end{document}
```



Sección 4

GUIs



Documentación

LaTeXDraw

<https://latexdraw.sourceforge.net/>

Inkscape

<https://inkscape.org/es/>

con el plugin

<https://github.com/xyz2tex/svg2tikz>

Editor online

<https://tikzmaker.com/>

Sección 5

Entrega de ejercicio

Ejercicio a entregar

Utilizar `tikz` para crear una figura o diagrama. Debe contener, al menos:

1. Una flecha
2. Un segmento de algún color distinto del negro
3. Un nodo con texto o una fórmula