

Competencias en Recursos de  
**Información Científica**  
curso gratuito en línea

09 - 19 marzo 2026  
12:00 - 14:00  
**1 crédito**  
15 horas

Busca  
Organiza  
Presenta



---

# Introducción a **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X**

---

Bibiana Granda  
bibianag@ucm.es

Departamento de Estadística e Investigación Operativa



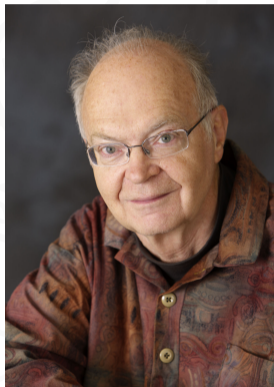
Facultad de Ciencias  
**MATEMÁTICAS**



- 1** Introducción
- 2** Primeros pasos
- 3** Comandos principales
  - Listas
  - Ecuaciones y símbolos matemáticos
  - Teoremas, observaciones, lemas,...
  - Definiendo comandos
  - Incluyendo imágenes
  - Estructurando el documento
- 4** Errores (y cómo evitarlos)
- 5** Referencias y gestión bibliográfica
  - Referencias
  - Gestión bibliográfica
- 6** La clase Beamer
- 7** Comentarios finales

- 1** Introducción
- 2** Primeros pasos
- 3** Comandos principales
  - Listas
  - Ecuaciones y símbolos matemáticos
  - Teoremas, observaciones, lemas,...
  - Definiendo comandos
  - Incluyendo imágenes
  - Estructurando el documento
- 4** Errores (y cómo evitarlos)
- 5** Referencias y gestión bibliográfica
  - Referencias
  - Gestión bibliográfica
- 6** La clase Beamer
- 7** Comentarios finales

- $\text{\TeX}$  es un lenguaje de marcado desarrollado principalmente por *Donald Knuth* a partir de 1978.



Donald Knuth

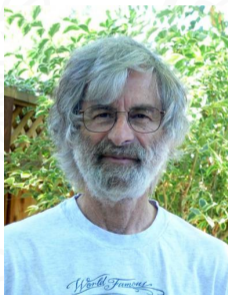
## Lenguaje de marcado

$\text{\TeX}$  es un lenguaje de marcado. De esta manera, si queremos escribir la palabra **texto** en negrita, se escribirá la instrucción `\textbf{texto}`.

Si quisiera escribirse la palabra *Knuth* en cursiva, se escribirá la instrucción `\emph{Knuth}` o `\textit{Knuth}`.

	<b>texto</b>	<i>texto</i>
$\text{\LaTeX}$	<code>\textbf{texto}</code>	<code>\emph{texto}</code>
HTML	<code>&lt;b&gt;texto&lt;/b&gt;</code>	<code>&lt;i&gt;texto&lt;/i&gt;</code>
Markdown	<code>**texto**</code>	<code>*texto*</code>
Whatsapp	<code>*texto*</code>	<code>_texto_</code>
Wiki	<code>'''texto'''</code>	<code>''texto''</code>

- $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  es un lenguaje de marcado desarrollado principalmente por *Donald Knuth* a partir de 1978.
- $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  es un conjunto de macros para  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  originalmente presentado por *Leslie Lamport* en 1983. Existen otras extensiones de  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  menos usadas, como XeTeX o LuaTeX.



Leslie Lamport

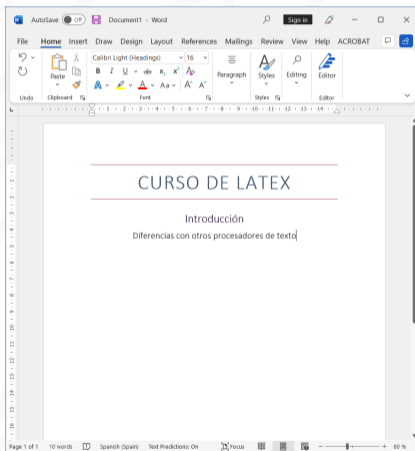
- $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  es un lenguaje de marcado desarrollado principalmente por *Donald Knuth* a partir de 1978.
- $\text{\LaTeX}$  es un conjunto de macros para  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  originalmente presentado por *Leslie Lamport* en 1983. Existen otras extensiones de  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  menos usadas, como XeTeX o LuaTeX.
- $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  crea un archivo `.dvi` con las instrucciones de cómo se debe imprimir. En la actualidad se utiliza pdfLaTeX para pasar de instrucciones  $\text{\LaTeX}$  a un `.pdf`

# Introducción

Diferencias con procesadores de texto como *Word* o *Pages*

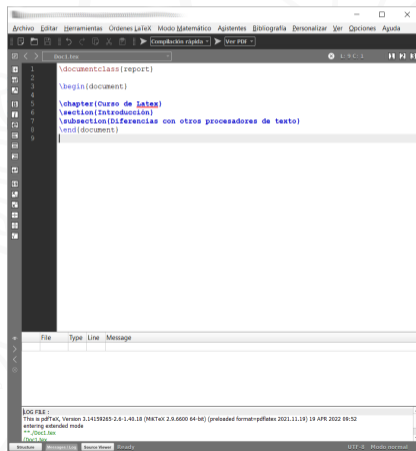
**WYSIWYG:**

*What you see is what you get*



**TeX:**

Texto plano → Archivo de impresión



## Inconvenientes

- Mayor dificultad de aprendizaje
- Menos usado, por lo que puede ser más difícil compartir
- Edición colaborativa no es tan inmediata (aunque existen opciones)
- Revisor ortográfico

## Inconvenientes

- Mayor dificultad de aprendizaje
- Menos usado, por lo que puede ser más difícil compartir
- Edición colaborativa no es tan inmediata (aunque existen opciones)
- Revisor ortográfico

## Ventajas

- Notación matemática es muy sencilla
- Gestión bibliográfica
- Separación de contenido y estilo
- Software libre

# ¿Y por dónde empiezo?

A la hora de empezar a usar  $\text{\LaTeX}$  hay que tener en cuenta la diferencia entre **distribución** y **editor**

A la hora de empezar a usar  $\text{\LaTeX}$  hay que tener en cuenta la diferencia entre **distribución** y **editor**

### Distribución

Una distribución es la pieza indispensable para traducir nuestras instrucciones a un `.pdf`. Las más comunes son **MiKTeX** y TeX Live, ambas multi-plataforma.

### Editor

Un fichero `.tex` es simplemente texto plano que puede ser creado y editado con cualquier editor de textos (desde el Bloc de Notas hasta Sublime o Notepad++). Sin embargo existen editores específicos para  $\text{\LaTeX}$ , como por ejemplo Texmaker, TeXnicCenter o WinEdt que simplifican la tarea (sobre todo en la etapa de aprendizaje).

## 1. Instalar la distribución.

- MiKTeX: <https://miktex.org/download>
- TeX Live: <https://www.tug.org/texlive/>

## 2. Instalar un editor específico de LaTeX.

- Texmaker: <https://xm1math.net/texmaker/download.html>
- TeXnicCenter: <https://www.texniccenter.org/download/>
- WinEdt: <https://www.winedt.com/download.html>

The screenshot shows the TeXnicCenter interface. On the left is a table of contents for a document named 'mpman.tex'. The main window displays the source code of the document, which includes a preface section and a section on previewing MetaPost graphics. A small dialog box is open over the code, showing a list of commands: `\Re`, `\ref()`, `\renewcommand()`, `\renewenvironment(){ }()`, and `\returnaddress*`.

Table of Contents:

- Introduction
- Basic Drawing Statements
  - MetaPost commands and the `\renewcommand`
- Handling MetaPost output
  - Previewing MetaPost graphics
  - Using MetaPost graphics in  $\TeX$
  - File name templates
- Curves
  - fig2
  - fig3
  - Bézier Cubic Curves
  - Specifying Direction, Tension, and Control Points
  - Summary of Path Syntax
- Linear Equations
  - Equations and Coordinate Pairs
  - Dealing with Unknowns
- Expressions
  - Data Types
  - Operators
  - Fractions, Mediation, and Unary Operators
  - Variables
  - Tokens
  - Variable Declarations
- Integrating Text and Graphics
  - MetaPost code and the resulting  $\TeX$  output
  - Typesetting Your Labels

Main Text:

There can be a two-fold interaction between  $\TeX$  and MetaPost. On one hand, MetaPost graphics can be imported into documents typeset by  $\TeX$  and friends. On the other hand, MetaPost can delegate typesetting textual elements to  $\TeX$ ,  $\LaTeX$  or  $\emph{troff}$ , e.g., text labels or mathematical formulas in a graphic. That way, MetaPost graphics can easily adopt the style of a document (type, type size, etc.) and fit its typesetting quality (use kerning, ligatures, etc.) This makes MetaPost an ideal tool for preparing high-quality graphics for  $\TeX$  or  $\emph{troff}$  documents.

This section deals with the first aspect of  $\TeX$ --MetaPost interaction, the import of MetaPost graphics into  $\TeX$  and friends. Typesetting text in MetaPost is discussed in section `\re`.

```

\subsection{Previewing MetaPost graphics}
\label{Dpreview}
\index{previewing}

```

The output of MetaPost is a variant of PostScript, called Encapsulated PostScript (EPSF) (EPSF\index{EPSF}). MetaPost graphics can therefore be previewed with any decent PostScript viewer, e.g., `GView\index{GView}`.

The situation becomes only a little bit fussy when MetaPost output contains text. By default, MetaPost doesn't produce self-contained EPS files, e.g., font resources and encoding vectors are not stored in the output. For that reason MetaPost output containing text may be rendered with wrong fonts, wrong glyphs or with no text at all in a PostScript viewer. For a long time, the most reliable way for

Dialog Box:

- `\Re`
- `\ref()`
- `\renewcommand()`
- `\renewenvironment(){ }()`
- `\returnaddress*`

Status Bar: Ln 354, Col 45 UNDX OVR READ UF NUM RF

WinEdt 10.0 - [C:\Users\User\AppData\Roaming\WinEdt Team\WinEdt 10\Samples\Thesis\Chapters\T2.tex]

File Edit Search Insert Document Project View Tools Macros Accessories TeX Options Window Help

Thesis.tex Doc2 T2.tex PDFeXify PDFLaTeX PDFTeX

Tree - Thesis.tex

- Thesis.tex
  - chapters\ABS
  - chapters\ACK
  - chapters\70
  - chapters\71
  - chapters\72
  - chapters\73
  - bblo\bbi
  - TOC
  - Bibliography (40)
  - Labels (51)

```

\bigskip
\goodbreak
\begin{defn}
Let  $S$  be a basic weak neighborhood of a vector  $S$  in  $h$ :

$$\mathcal{W} = \{ \text{set}(g \text{ in } h, \lambda, \{ \lambda, \lambda, \text{abs}(\text{seq}(f-g, h_k)) < 1, \dots, n < \infty \}) \}$$

A continuous nonnegative function  $\Gamma_{\text{Gamma}}$   $\mathcal{W}$  to  $[0, 1]$ , defined by

$$\Gamma_{\text{Gamma}}(g) = \prod_{k=1}^n \max(\text{set}(0, 1 - \text{abs}(\text{seq}(f-g, h_k))),$$

is called a (Lomonosov) continuous indicator function of  $S$ .
\end{defn}

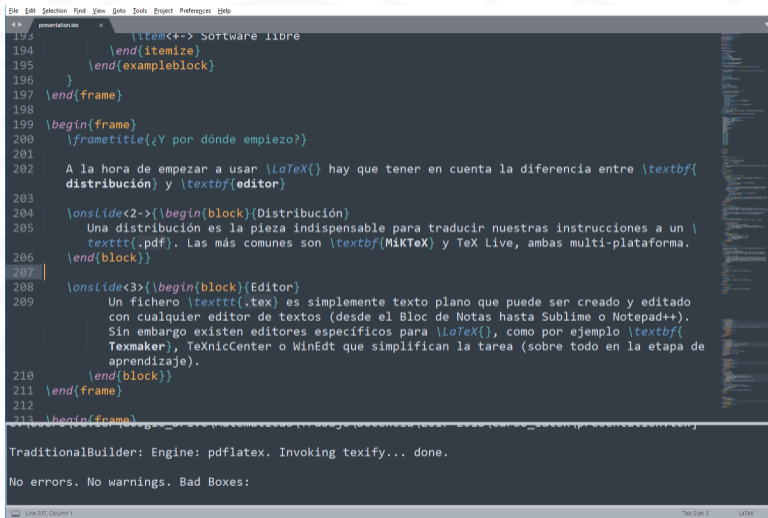
```

Console - PDFeXify ... (Exit Code=0)

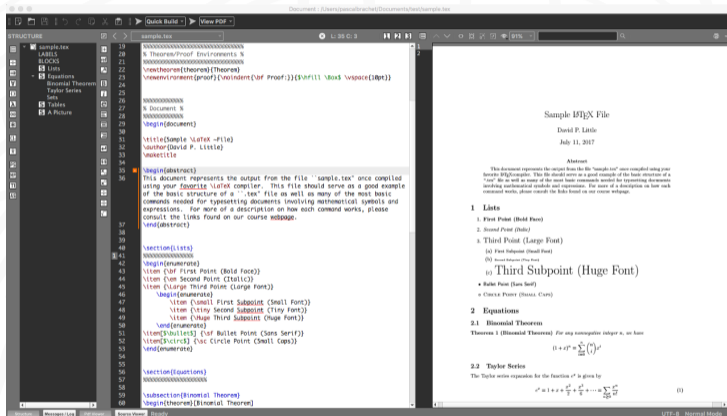
PDFeXify Compilation Report (Pages: 64)

Errors: 0 Warnings: 0 Bad Boxes: 0

1:1 508 Wrap Indent INS LINE Spell TeXinput UTF-8 --rc Thesis.tex



```
File Edit Selection Find View Goto Tools Project Preferences Help
presentacion.tex
193 \item<+> Software libre
194 \end{itemize}
195 \end{exampleblock}
196 }
197 \end{frame}
198
199 \begin{frame}
200 \frametitle{¿Y por dónde empiezo?}
201
202 A la hora de empezar a usar  $\LaTeX$  hay que tener en cuenta la diferencia entre  $\text{texbf}$ {
distribución} y  $\text{texbf}$ {editor}
203
204 \onslide<2->\begin{block}{Distribución}
205 Una distribución es la pieza indispensable para traducir nuestras instrucciones a un \
texttt{.pdf}. Las más comunes son  $\text{texbf}$ {MiKTeX} y TeX Live, ambas multi-plataforma.
206 \end{block}
207
208 \onslide<3>\begin{block}{Editor}
209 Un fichero  $\text{texttt}{.tex}$  es simplemente texto plano que puede ser creado y editado
con cualquier editor de textos (desde el Bloc de Notas hasta Sublime o Notepad++).
Sin embargo existen editores específicos para  $\LaTeX$ , como por ejemplo  $\text{texbf}$ {
Texmaker}, TeXnicCenter o WinEdt que simplifican la tarea (sobre todo en la etapa de
aprendizaje).
210 \end{block}
211 \end{frame}
212
213 \begin{frame}
TraditionalBuilder: Engine: pdflatex. Invoking texify... done.
No errors. No warnings. Bad Boxes:
Line 207, Column 1 Tab Size: 3 UTF-8
```



The screenshot shows the Overleaf editor interface. The left pane displays the source code for a LaTeX document, and the right pane shows the rendered output.

**Source Code (Left Pane):**

```

1 \documentclass[12pt]{exam}
2 \usepackage{amsmath, amsthm, amssymb}
3 \usepackage{utfrgs}[inputenc]
4 \usepackage{T1}[fontenc]
5 \usepackage[spanish]{babel}
6 \usepackage{modern}
7 \usepackage{geometry}
8 \usepackage{bigstrut}
9
10 \begin{document}
11 \pagestyle{head}
12 \headrule
13 \header{Investigación Operativa (E)}{Práctica extremos y direcciones}{14 de
14 febrero de 2018}
15
16 \begin{questions}
17 \question Sea  $P$  el problema de programación lineal:
18 \begin{align*}
19 \text{min } & c^T x \\
20 \text{s.t. } & x \in \mathbb{R}^n : Ax = b, x \geq 0
21 \end{align*}
22 Para cada uno de los siguientes apartados, en los que se tienen diferentes  $S_A$ ,  $b_5$ 
23 y  $S_{c_5}$ , se han obtenido los puntos extremos y direcciones extremas del
24 correspondiente conjunto factible  $S$ . Determinar en cada apartado la solución (o
25 soluciones) óptima.
26
27 \begin{parts}
28 \part A
29
30 \part \begin{itemize}
31 \item  $S_{c_1} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$  y  $S_{b_1} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$ 
32 \item  $S_{c_2} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  y  $S_{b_2} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$ 
33 \item  $S_{c_3} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$  y  $S_{b_3} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$ 
34 \item  $S_{c_4} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  y  $S_{b_4} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$ 
35 \end{itemize}
36 \end{parts}
37 \end{questions}

```

**Rendered Output (Right Pane):**

Investigación Operativa (E) Práctica extremos y direcciones 14 de febrero de 2018

1. Sea  $P$  el problema de programación lineal:

$$\min c^T x$$

$$x \in S = \{x \in \mathbb{R}^n : Ax = b, x \geq 0\}$$

Para cada uno de los siguientes apartados, en los que se tienen diferentes  $A, b$  y  $c$ , se han obtenido los puntos extremos y direcciones extremas del correspondiente conjunto factible  $S$ . Determinar en cada apartado la solución (o soluciones) óptima.

(a) •  $c^T = (-2 \ 1 \ 0 \ 0)$

- Puntos extremos  $(x_1, x_2)$  y direcciones extremas  $(d_1, d_2)$ :

$$x_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, x_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, x_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}, x_4 = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, d_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, d_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$$

(b) •  $c^T = (-2 \ 1 \ 0 \ 0)$

- Sin puntos extremos y dirección extrema  $(d_1)$ :

$$d_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

(c) •  $c^T = (-3 \ 2 \ 0 \ 0)$

- Puntos extremos  $(x_1, x_2)$  y direcciones extremas  $(d_1, d_2)$ :

$$x_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, x_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, d_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, d_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$$

(d) •  $c^T = (-4 \ 1 \ 0 \ 0)$

- Puntos extremos  $(x_1, x_2)$  y direcciones extremas  $(d_1, d_2)$ :

$$x_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, x_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, d_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, d_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$$

- Editor online: <https://www.overleaf.com>. No es necesario instalar nada
- Fusión (2017) con ShareLaTeX (otro editor online)
- Fácil colaboración y control de cambios



## Collaboration

Work together on a single version

View collaborator edits in real time

Joe

## Ease of Use



No complicated LaTeX installation

All the packages and **Templates** you need



## Document history

See what has been **added** and **removed**

Restore to any older version

## Work from anywhere



Access your work from anywhere in the world

Work offline and sync your files via Dropbox and GitHub

- [CTAN](#) (Comprehensive T<sub>E</sub>X Archive Network). Repositorio central donde los paquetes y sus manuales están alojados ([un ejemplo](#))
- [The Not So Short Introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sub>2</sub> \$\epsilon\$](#) , o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en 139 minutos. También disponible en [español](#)
- [Wikibooks](#). También en [español](#)
- [Stack Exchange](#). Foro con preguntas/respuestas
- [The Comprehensive L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Symbol List](#). Lista con casi 15 000 símbolos para usar. Algunos nativos, otros requieren de algún paquete.
- [Detexify](#). Herramienta para la identificación de símbolos a través de garabatos

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos
- 3 Comandos principales
  - Listas
  - Ecuaciones y símbolos matemáticos
  - Teoremas, observaciones, lemas,...
  - Definiendo comandos
  - Incluyendo imágenes
  - Estructurando el documento
- 4 Errores (y cómo evitarlos)
- 5 Referencias y gestión bibliográfica
  - Referencias
  - Gestión bibliográfica
- 6 La clase Beamer
- 7 Comentarios finales

```
\documentclass[a4paper]{article} % Define tipo de documento

% Algunos paquetes necesarios/útiles
\usepackage{amsmath, amsthm, amssymb} % Paquetes matemáticos
\usepackage[utf8]{inputenc} % Codificación .tex
\usepackage[T1]{fontenc} % Codificación .pdf
\usepackage{lmodern} % Fuente vectorial
\usepackage[spanish]{babel} % Idioma

\begin{document}
% Aquí comienza el contenido. Todo lo anterior sirve para
% dar forma al documento y se denomina preámbulo
Hola mundo
\end{document}
% Tras el \end{document} se omite todo
```

Código 1: Documento básico

```
\documentclass[a4paper, 12pt]{article}
```

La primera línea define el tipo de documento que vamos a crear. Las clases más comunes son:

`article` artículos, documentos cortos

`report` para trabajos más largos (por ejemplo un TFG)

`book` libros

`beamer` presentaciones

**Nota:** Los argumentos entre corchetes como `[a4paper, 12pt]` son opcionales.

```
\usepackage{amsmath, amsthm, amssymb} % Paquetes matemáticos
\usepackage[utf8]{inputenc}           % Codificación .tex
\usepackage[T1]{fontenc}              % Codificación .pdf
\usepackage{lmodern}                  % Fuente vectorial
\usepackage[spanish]{babel}           % Idioma
```

- La mayor parte de funcionalidades de  $\text{\LaTeX}$  tiene que ser cargada de paquetes externos (MiKTeX los instala sobre la marcha).
- Los paquetes *ams* (de la *American Mathematical Society*) son necesarios para casi cualquier documento con contenido matemático.
- Definir el documento como *spanish* hace (entre otras cosas) que funciones matemáticas aparezcan con el nombre en español:

```
$$\lim_{x \to \infty} f(x) = 0$$
```

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$$

- En el preámbulo se irán añadiendo paquetes que vayamos necesitando, en función de lo que se busque.
- También ahí será donde se defina el **diseño del documento** (tipo y tamaño de letra, márgenes, interlineado, ...)
- También es posible la **definición de comandos** y entornos

## Consejo

Ir añadiendo los paquetes conforme se van necesitando para no sobresaturar el preámbulo con paquetes que no se van a utilizar

```
\begin{document}  
Hola mundo  
\end{document}
```

Todo el contenido irá dentro de las etiquetas `\begin{document}` y `\end{document}`

## Nota

Todo lo que esté fuera del bloque *document* no aparecerá en el texto impreso en el pdf

- .log Todo lo que ha ocurrido en la compilación. Puede ayudar a detectar errores
- .toc Guarda nombres y lugares de secciones (*table of contents*)
- .aux Información de referencias cruzadas
- .out Más referencias (creadas por `hyperref`, para el pdf)
- .bbl Bibliografía generada por `babel`

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos
- 3 Comandos principales
  - Listas
  - Ecuaciones y símbolos matemáticos
  - Teoremas, observaciones, lemas,...
  - Definiendo comandos
  - Incluyendo imágenes
  - Estructurando el documento
- 4 Errores (y cómo evitarlos)
- 5 Referencias y gestión bibliográfica
  - Referencias
  - Gestión bibliográfica
- 6 La clase Beamer
- 7 Comentarios finales

## Comandos

Su sintaxis es `\comando{argumento}`. Por ejemplo:

- `\textbf{.}`: Texto en **negrita**
- `\underline{.}`: Texto subrayado
- `\texttt{.}`: Texto fuente monoespacio
- `\usepackage[spanish]{babel}`: Carga el paquete `babel` con el argumento opcional `spanish`

Algunos comandos no toman argumentos:

- `\today`: Imprime la fecha actual
- `\delta`: Letra  $\delta$  (es necesario estar en entorno matemático)
- `\Delta`: Letra  $\Delta$  (sensible a mayúsculas!)

## Entornos

Se abren con `\begin{entorno}` y han de ir emparejados con un `\end{entorno}` al final. Todo lo que haya dentro de ellos está afectado por ese entorno. Algunos ejemplos (todos ellos han de ser cerrados):

- `\begin{document}`: Todo el documento tiene que ir dentro de este entorno obligatorio.
- `\begin{center}`: Texto centrado
- `\begin{equation}`: Inserta una ecuación

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos
- 3 Comandos principales
  - Listas
  - Ecuaciones y símbolos matemáticos
  - Teoremas, observaciones, lemas,...
  - Definiendo comandos
  - Incluyendo imágenes
  - Estructurando el documento
- 4 Errores (y cómo evitarlos)
- 5 Referencias y gestión bibliográfica
  - Referencias
  - Gestión bibliográfica
- 6 La clase Beamer
- 7 Comentarios finales

Se refiere a listas en donde los *ítems* son indicados con un símbolo determinado:

```
\begin{itemize}
  \item Primer ítem
  \item Segundo ítem
  \item Tercer ítem
\end{itemize}
```

- Primer ítem
- Segundo ítem
- Tercer ítem

Se puede modificar el símbolo predefinido de los items

- De manera local

```
\begin{itemize}
  \item[--] Primer ítem
  \item Segundo ítem
  \item Tercer ítem
\end{itemize}
```

- Primer ítem
- Segundo ítem
- Tercer ítem

- De manera general en todo el bloque

```
\usepackage{enumitem}
...
\begin{itemize}[label={--}]
  \item Primer ítem
  \item Segundo ítem
  \item Tercer ítem
\end{itemize}
```

- Primer ítem
- Segundo ítem
- Tercer ítem

Para listas secuenciadas:

```
\begin{enumerate}  
  \item Primer ítem  
  \item Segundo ítem  
  \item Tercer ítem  
\end{enumerate}
```

1. Primer ítem
2. Segundo ítem
3. Tercer ítem

Se puede cambiar el tipo de secuenciación:

```
\usepackage[shortlabels]{enumitem}
...
\begin{enumerate}[a]
  \item Primer ítem
  \item Segundo ítem
  \item Tercer ítem
\end{enumerate}
```

- a) Primer ítem
- b) Segundo ítem
- c) Tercer ítem

```
\usepackage[shortlabels]{enumitem}
...
\begin{enumerate}[I]
  \item Primer ítem
  \item Segundo ítem
  \item Tercer ítem
\end{enumerate}
```

- I) Primer ítem
- II) Segundo ítem
- III) Tercer ítem

Se refiere a listas con título resaltado (en clases `article` o `report` en negrita, en clase `beamer` en color):

```
\begin{description}
  \item[Primera] descripción del primer ítem.
  \item[Segunda] descripción del segundo ítem.
  \item[Tercera] descripción del tercer ítem.
\end{description}
```

**Primera** descripción del primer ítem.

**Segunda** descripción del segundo ítem.

**Tercera** descripción del tercer ítem.

```
\begin{enumerate}
  \item Primer tema
  \begin{enumerate}
    \item Subtema 1
    \item Subtema 2
    \begin{itemize}
      \item Comentario
    \end{itemize}
  \end{enumerate}
  \item Tema 2
  \item Tema 3
\end{enumerate}
```

1. Primer tema
  - 1) Subtema 1
  - 2) Subtema 2
    - Comentario
2. Tema 2
3. Tema 3

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos
- 3 Comandos principales
  - Listas
  - Ecuaciones y símbolos matemáticos
  - Teoremas, observaciones, lemas,...
  - Definiendo comandos
  - Incluyendo imágenes
  - Estructurando el documento
- 4 Errores (y cómo evitarlos)
- 5 Referencias y gestión bibliográfica
  - Referencias
  - Gestión bibliográfica
- 6 La clase Beamer
- 7 Comentarios finales

Una de las principales ventajas de  $\LaTeX$  es el aprovechamiento del programa de tipografía  $\TeX$  que genera fórmulas matemáticas de gran calidad estética. La composición de dichas fórmulas se basa en la utilización de comandos que imprimen los símbolos adecuados. Dichos comandos han de encontrarse dentro de un entorno especial que puede determinarse de varias maneras:

- Matemáticas en misma línea: entorno  $\$$
- Matemáticas en línea aparte: entorno  $\$\$$
- Entorno `equation`. Además de suponer un entorno matemático genera automáticamente una numeración de las ecuaciones al cual se puede acudir para luego hacer referencia a ellas en otra parte del documento
- Entorno `align`. Permite ordenar distintos elementos por filas y columnas; también cuenta con el sistema de numeración y referencias.

Una manera de agregar texto de carácter matemático es en la misma línea de escritura, por ejemplo:

El área es  $A = \pi r^2$

El área es  $A = \pi r^2$

$\$$  es un carácter especial que sirve para entrar en un entorno que permita escribir matemáticas en la misma línea.

Ecuaciones más grandes como  $\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$  se visualizan mejor en otra línea:

```
$$\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$$
```

$$\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$$

Este modo de escribir (*display style*) puede también abrirse con `\[` y cerrarse con `\]`.

Una de las grandes ventajas de  $\text{\LaTeX}$  es la facilidad para hacer referencias a partes del documento (secciones, figuras, ecuaciones,...) sin tener que preocuparnos por la numeración. Usando el entorno `equation` la ecuación se numerará automáticamente:

```
\begin{equation}
  \sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2} \label{eq:suma}
\end{equation}
```

En la ecuación `\eqref{eq:suma}` se muestra la suma parcial de los naturales.

$$\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2} \tag{1}$$

En la ecuación (1) se muestra la suma parcial de los naturales.

Este entorno permite ordenar distintos elementos por filas y columnas.

```
\begin{align}
y &= x^3 \ \nonumber \\
y &= 6x^2 - 11x + 6
\end{align}
```

$$\begin{aligned} y &= x^3 \\ y &= 6x^2 - 11x + 6 \end{aligned} \quad (2)$$

- El carácter `&` determina la alineación (los espacios son irrelevantes)
- `\\` indica dónde debe producirse el salto de línea
- `\nonumber` no numera la ecuación en esa línea. Si no quiere numerarse ninguna ecuación, puede usarse el entorno `align*`

```
X \subset \mathbb{R}^n \setminus \{\vec{0}\}
y = \frac{\sen \theta_1^3}{\cos^2 \theta_{14}}
I = \lim_{x \to -\infty} \sqrt{\frac{1 - x^2}{x^2}}
M = \max_{x \in X} \{c^T x\}
```

$$X \subset \mathbb{R}^n \setminus \{\vec{0}\}$$

$$y = \frac{\sen \theta_1^3}{\cos^2 \theta_{14}}$$

$$I = \lim_{x \rightarrow -\infty} \sqrt{\frac{1 - x^2}{x^2}}$$

$$M = \max_{x \in X} \{c^T x\}$$

```
X \subset \mathbb{R}^n \setminus \{\vec{0}\}
y = \frac{\sin \theta_1^3}{\cos^2 \theta_{14}}
I = \lim_{x \to -\infty} \sqrt{\frac{1 - x^2}{x^2}}
M = \max_{x \in X} \{c^T x\}
```

- `_` y `^` introducen subíndices y superíndices. Si solo hay un carácter de superíndice basta con poner `x^2`, si hay más de uno hay que agrupar con llaves (`\theta_{14}`)
- `\frac{num}{den}` para fracciones
- Las funciones matemáticas han de ir precedidas de `\`:
  - `\lim f(x)`:  $\lim f(x)$
  - `\lim f(x)`:  $\lim f(x)$

```
$$ f_{\lambda} = \lambda (\frac{a - b}{c - d}) $$
```

$$f_{\lambda} = \lambda \left( \frac{a - b}{c - d} \right)$$

```
$$ f_{\lambda} = \lambda \left( \frac{a - b}{c - d} \right) $$
```

$$f_{\lambda} = \lambda \left( \frac{a - b}{c - d} \right)$$

- Paréntesis con tamaño automático: `\left( y \right)`
- Corchetes: `\left[ y \right]`
- Llaves: `\left\lbrace y \right\rbrace`

```
\begin{equation}\label{eq:funcioncasos}
f_T(x,y) =
\begin{cases}
a \quad \text{si } f(x,y) > T \\
b \quad \text{si } f(x,y) \leq T
\end{cases}
\end{equation}
```

$$f_T(x,y) = \begin{cases} a & \text{si } f(x,y) > T \\ b & \text{si } f(x,y) \leq T \end{cases} \quad (3)$$

Los siguientes caracteres tienen un significado especial en  $\text{\LaTeX}$  y tienen que ser escapados: `# $% ^ & _ { } ~ \`

Los siguientes caracteres tienen un significado especial en `\LaTeX{}` y tienen que ser escapados: `\# \$ \% \^{} \& \_ \{ \} \~{} \textbackslash`

Si miramos algún libro o tutorial de  $\text{\LaTeX}$  es posible que sugiera la siguiente sintaxis para escribir caracteres “especiales” (no ASCII):

```
\'a \'O \~n \"u ?` \r{a}
```

á Ó ñ ü ¿ å

Sin embargo nosotros podemos escribir las tildes directamente al haber incluido en el preámbulo la opción `\usepackage[utf8]{inputenc}`:

```
á Ó ñ ü ¿ å
```

á Ó ñ ü ¿ å

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos
- 3 Comandos principales
  - Listas
  - Ecuaciones y símbolos matemáticos
  - **Teoremas, observaciones, lemas,...**
  - Definiendo comandos
  - Incluyendo imágenes
  - Estructurando el documento
- 4 Errores (y cómo evitarlos)
- 5 Referencias y gestión bibliográfica
  - Referencias
  - Gestión bibliográfica
- 6 La clase Beamer
- 7 Comentarios finales

Otra de las características más útiles de  $\text{\LaTeX}$  es poder enumerar fácilmente los teoremas, observaciones, lemas, etc., para después poder hacer referencia a ellos de manera fácil.

Entornos `theorem`, `proof`, `remark`, ...

Para colocar observaciones, teoremas y lemas en el documento en  $\text{\LaTeX}$  es común definir estilos propios para ello

```
% Definición en el preámbulo  
\newtheorem{name}[counter]{text}[section]
```

- **name**: Nombre con el que llamamos al teorema en el código (con `\begin{name}`)
- **counter**: Opcional, si quieren ligarse varios teoremas de manera que su numeración sea continua
- **text**: Nombre con el que aparecerá el teorema en el pdf
- **section**: Opcional, si se quiere que la numeración dependa de la sección, subsección...

```
% Definición en el preámbulo
\theoremstyle{plain}
\newtheorem{thm}{Teorema} % Teorema con estilo 'plain'
\newtheorem{lema}{Lema} % Lema con estilo 'plain'

\theoremstyle{definition}
\newtheorem{ejemplo}{Ejemplo} % Ejemplo con estilo 'definition'

\theoremstyle{remark}
\newtheorem{nota}{Nota} % Nota con estilo 'remark'
```

Código 2: Tres estilos predefinidos para mostrar teoremas: plain, definition y remark

```
\newtheorem{theorem}{Teorema} % En el preámbulo
% ...
\begin{theorem}[Hilbert 1923] \label{DefinicionTeorema}
  Un teorema es una proposición que afirma una verdad demostrable. En matemáticas, es toda proposición que partiendo de un supuesto, afirma una racionabilidad no evidente por sí misma.
\end{theorem}

\begin{proof}
  Por reducción al absurdo
\end{proof}
```

que lo queremos mostrar.

**Teorema 1** (Hilbert 1923). *Un teorema es una proposición que afirma una verdad demostrable. En matemáticas, es toda proposición que partiendo de un supuesto, afirma una razonabilidad no evidente por sí misma.*

*Demostración.* Por reducción al absurdo □

**Lema 1.** *En matemáticas, un lema es una proposición demostrada, utilizada para establecer*

El entorno `proof` está disponible por defecto en el paquete `amsmath`, el resto hay que definirlos. De manera genérica todo este tipo de entornos son referidos como *teoremas*

### Más info

Más explicado en página 61 de *The not so short...* (Versión 6.2), o en Wikibooks.

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos
- 3 Comandos principales
  - Listas
  - Ecuaciones y símbolos matemáticos
  - Teoremas, observaciones, lemas,...
  - **Definiendo comandos**
  - Incluyendo imágenes
  - Estructurando el documento
- 4 Errores (y cómo evitarlos)
- 5 Referencias y gestión bibliográfica
  - Referencias
  - Gestión bibliográfica
- 6 La clase Beamer
- 7 Comentarios finales

- Otra de las funcionalidades más potentes de  $\text{\LaTeX}$  es la definición de comandos
- Con la definición de comandos se consigue acortar sentencias muy repetidas, además de lograr consistencia en el documento
- Tres comandos diferentes:
  - `\newcommand` define un comando nuevo, error si ya existía
  - `\renewcommand` redefine un comando existente, error si no existía
  - `\providecommand` define un comando si no existía ya
- Además también existe la opción de definir entornos con `\newenvironment`

# Definiendo comandos

## Un ejemplo

```
%\newcommand{\comando}{código}  
\newcommand{\Rn}{\mathbb{R}^n} % En preámbulo  
% ...
```

Si en un documento se escribe mucho  $\mathbb{R}^n$  es muy útil tener un atajo:

```
$$ f: \Rn \to \Rn $$
```

Si en un documento se escribe mucho  $\mathbb{R}^n$  es muy útil tener un atajo:

$$f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$$

Pueden definirse comandos que tomen argumentos de entrada. En la definición del comando nos referimos a ellos como #1, #2, ...

```
% En preámbulo
%\newcommand{\comando}[num. args.]{código}
\newcommand{\mienfasis}[1]{\textbf{\textcolor{red}{#1}}}
% \mienfasis recibe un argumento, y se pone en rojo y negrita
% ...
```

De esta manera `\mienfasis{damos}` un estilo `\mienfasis{consistente}` a las `\mienfasis{palabras}` que queramos

De esta manera **damos** un estilo **consistente** a las **palabras** que queramos

Esta manera permite cambiar de manera global todas las palabras remarcadas con `\miefasis`, solo cambiando la definición:

```
%\newcommand{\miefasis}[1]{\textbf{\textcolor{red}{#1}}}  
\newcommand{\miefasis}[1]{``\underline{#1}''}  
% ...
```

De esta manera `\miefasis{damos}` un estilo `\miefasis{consistente}` a las `\miefasis{palabras}` que queramos

De esta manera “damos” un estilo “consistente” a las “palabras” que queramos

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos
- 3 Comandos principales
  - Listas
  - Ecuaciones y símbolos matemáticos
  - Teoremas, observaciones, lemas,...
  - Definiendo comandos
  - **Incluyendo imágenes**
  - Estructurando el documento
- 4 Errores (y cómo evitarlos)
- 5 Referencias y gestión bibliográfica
  - Referencias
  - Gestión bibliográfica
- 6 La clase Beamer
- 7 Comentarios finales

```
\begin{figure}[t]
  \centering
  \includegraphics[height=3cm]{figures/graph.png}
  \caption{Título de la figura}
  \label{fig:gaussian}
\end{figure}
```

Código 3: Es necesario cargar paquete `graphicx`

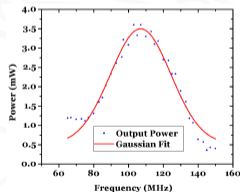


Figura 1: Título de la figura

### Entorno figure

El entorno `figure` está considerado como un *float*: la posición en el `.pdf` no tiene por qué ser la que tenga en el `.tex`. Para evitar grandes espacios en blanco,  $\text{\LaTeX}$  calcula el mejor sitio para ponerla, de acuerdo al argumento opcional que le pasemos (se puede pasar más de uno):

- `t`: Intenta colocar la imagen al principio de una página (*top*)
- `h`: Intenta colocar la imagen en el lugar del código (*here*)
- `b`: Intenta colocar la imagen al final de una página (*bottom*)
- `p`: Coloca la imagen en una página solo de *floats* (*page*)
- `!`: Omite ciertos criterios en favor de nuestras preferencias

Por ejemplo: `\begin{figure}[ht!]`

- Los *floats* siempre saldrán en orden: un *float* pequeño no se colocará aunque haya hueco si aún queda por procesar otro
- El orden de los argumentos opcionales es irrelevante: `ht!` es lo mismo que `!th`
- `h` quiere decir *here*, pero solo si hay hueco
- Algunos parámetros internos (modificables):
  - Como mucho, 3 *floats* en una página
  - Como mucho, 2 *floats* en la parte de arriba y 1 en la de abajo
  - Como poco, un 20% del espacio tiene que estar sin *floats*
  - En una página de *floats*, como poco el 50% del espacio ocupado por estos
- `\newpage` inserta un salto de página. `\clearpage` fuerza además a que todos los *floats* sean procesados
- Aún más

### Comando `includegraphics`

El comando `includegraphics` tiene multitud de argumentos opcionales. En el ejemplo se ha escogido mostrar la imagen con un alto de 3cm. Algunas opciones para controlar el tamaño son (pueden ponerse varias en una lista separada por comas):

- `width=0.8\textwidth`: Ocupa el 80% del espacio disponible.
- `scale=2`: Duplica el tamaño de la imagen
- `draft`: No muestra la imagen pero sí guarda el tamaño (con el objetivo de acelerar la compilación)

### Tipo de fichero

`includegraphics` permite incluir imágenes en los formatos más populares. Puede también usarse un formato vectorial como `.eps` (Matlab permite guardar imágenes en ese formato), si en el preámbulo se ha añadido el paquete `epstopdf`

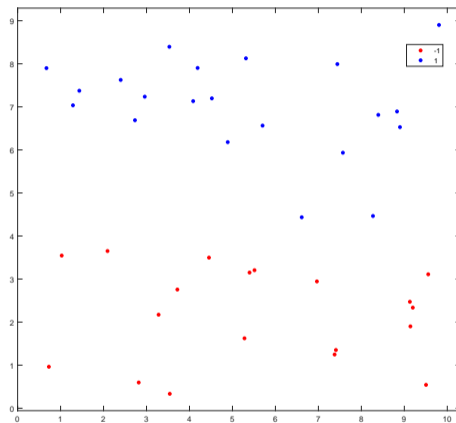


Figura 2: Imagen vectorial (no se deforma al hacer zoom)

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos
- 3 Comandos principales**
  - Listas
  - Ecuaciones y símbolos matemáticos
  - Teoremas, observaciones, lemas,...
  - Definiendo comandos
  - Incluyendo imágenes
  - **Estructurando el documento**
- 4 Errores (y cómo evitarlos)
- 5 Referencias y gestión bibliográfica
  - Referencias
  - Gestión bibliográfica
- 6 La clase Beamer
- 7 Comentarios finales

En función del tipo de documento que estemos creando  $\LaTeX$  proporciona una serie de comandos para dividirlo. En el tipo `report` (el recomendado para un trabajo largo como un TFG) estas opciones, de arriba a abajo, son:

- `\chapter{nombre}`
- `\section{nombre}`
- `\subsection{nombre}`
- `\subsubsection{nombre}`

Todo lo que siga a cada uno de esos comandos quedará englobado dentro de ese capítulo/sección/... hasta que se declare uno nuevo. El comando `\tableofcontents` crea automáticamente el índice (puede ser necesario compilar dos veces).

```
\chapter{Primer documento en \LaTeX} \label{cap1}
```

En este Capítulo encontrarás las indicaciones para realizar tu primer documento en **\LaTeX**.

```
\section{Listas} \label{sec_listas}
```

Existen tres tipos de entornos para crear listas formateadas.

```
\subsection{Entorno \texttt{enumerate}}
```

Se refiere a listas secuenciadas numéricamente:

**Código 4:** Ejemplo de seccionado en un report

## Capítulo 1

### Primer documento en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

En este Capítulo encontrarás las indicaciones para realizar tu primer documento en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

#### 1.1. Listas

Existen tres tipos de entornos para crear listas formateadas.

##### 1.1.1. Entorno `enumerate`

Se refiere a listas secuenciadas numéricamente:

# Índice general

Índice	I
Agradecimientos	II
Dedicatoria	III
1. Primer documento en $\LaTeX$	1
1.1. Listas . . . . .	1
1.1.1. Entorno <code>enumerate</code> . . . . .	1
1.1.2. Entorno <code>itemize</code> . . . . .	1
1.1.3. Entorno <code>description</code> . . . . .	2
1.2. Ecuaciones y símbolos matemáticos . . . . .	2

Figura 3: Ejemplo de `\tableofcontents`

En trabajos largos es muy común (y recomendable) partir el documento `.tex` en partes más pequeñas. Una idea puede ser tener lo siguiente:

- `main.tex`: En él se encuentra el preámbulo. Dentro del cuerpo, en vez de escribir el texto, se hará referencia a otros ficheros externos `cap1.tex`, `cap2.tex`,..., mediante el comando `input`
- Ficheros `capN.tex`: El contenido de cada capítulo irá ahí, sin preámbulo
- **Ojo**: el único documento que se compilará será el `main.tex`

# Estructurando el documento

input, un ejemplo

```
\documentclass[a4paper]{article}
\usepackage{amsmath, amsthm, amssymb}
% Carga de más paquetes...

\begin{document}
  \input{cap1.tex}
  %\input{cap2.tex}
\end{document}
```

Código 5: Contenido de `main.tex`. Al compilar el fichero `main.pdf` no incluirá el capítulo 2

```
\chapter{El Último Teorema}
$$ x^n + y^n \neq z^n $$
```

Código 6: Contenido de `cap1.tex`

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos
- 3 Comandos principales
  - Listas
  - Ecuaciones y símbolos matemáticos
  - Teoremas, observaciones, lemas,...
  - Definiendo comandos
  - Incluyendo imágenes
  - Estructurando el documento
- 4 Errores (y cómo evitarlos)
- 5 Referencias y gestión bibliográfica
  - Referencias
  - Gestión bibliográfica
- 6 La clase Beamer
- 7 Comentarios finales

- Como en cualquier lenguaje de programación, los errores son comunes (sobre todo al principio)
- $\LaTeX$  distingue entre dos tipos de errores:
  - **Warnings:** No interrumpen la compilación del archivo, pero el resultado seguramente no sea el deseado (a nivel visual).
  - **Errores:** El `.pdf` no se ha podido generar en su totalidad, ya que hay algo que el compilador no entiende
- El compilador **suele** indicar con bastante precisión dónde se encuentra el error y cuál es
- En cualquier caso, es recomendable compilar a menudo al principio

# Errores (y cómo evitarlos)

Algunos errores muy comunes

- **Undefined control sequence:** Se ha introducido un comando desconocido. Puede deberse a un *typo* (escribir `\frca{a}{b}` en vez de `\frac{a}{b}`), o a utilizar una funcionalidad de un paquete no añadido
- **I can't write on file \*.pdf:** Ocurre al tener abierto el pdf con un visor que bloquea contra escritura (como Adobe Acrobat)
- **Too many }'s:** Sobra alguna llave de cierre
- **Runaway argument:** Falta alguna llave de cierre
- **File not found:** Al añadir alguna imagen y poner mal la ruta

- *Overfull \hbox*: Alguna frase o ecuación es demasiado larga y se pasa de los márgenes
- *Underfull \hbox*: Alguna frase es demasiado corta. Ocurre pocas veces (generalmente si se fuerzan manualmente los saltos de línea), y en determinadas ocasiones podría valer
- *Overfull \vbox* y *Underfull \vbox*: Igual que los anteriores, pero en vertical
- *Label multiply defined*: Una etiqueta se definió en más de un lugar
- *Reference undefined*: Se usó una etiqueta no definida previamente

- Compilar a menudo al principio
- Arreglar *warnings* según aparezcan en vez de dejarlos para el final
- Comentarios
- Dentro del modo matemático los espacios no importan. Usarlos a discreción para hacer el código más legible (lo mismo con indentación)
- Evitar el arrastre de preámbulos: a la hora de empezar un documento basta con unos pocos paquetes muy esenciales, id añadiéndolos según vayan siendo requeridos

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos
- 3 Comandos principales
  - Listas
  - Ecuaciones y símbolos matemáticos
  - Teoremas, observaciones, lemas,...
  - Definiendo comandos
  - Incluyendo imágenes
  - Estructurando el documento
- 4 Errores (y cómo evitarlos)
- 5 Referencias y gestión bibliográfica
  - Referencias
  - Gestión bibliográfica
- 6 La clase Beamer
- 7 Comentarios finales

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos
- 3 Comandos principales
  - Listas
  - Ecuaciones y símbolos matemáticos
  - Teoremas, observaciones, lemas,...
  - Definiendo comandos
  - Incluyendo imágenes
  - Estructurando el documento
- 4 Errores (y cómo evitarlos)
- 5 Referencias y gestión bibliográfica
  - Referencias
  - Gestión bibliográfica
- 6 La clase Beamer
- 7 Comentarios finales

## Referencias cruzadas

Es habitual en los documentos científicos hacer referencias a partes del documento como capítulos, secciones, fórmulas, tablas, figuras, etc. Cada uno de estos elementos es numerado automáticamente por  $\text{\LaTeX}$  por orden de aparición, pero si queremos hacer una referencia a alguno de ellos, no es necesario conocer dicho número.

En la subsección `\ref{subsec:ecuaciones}`, se vio la ecuación `\eqref{eq:suma}`, y en la diapositiva `\ref{slide:function2}` se puso la función por casos `\eqref{eq:funcioncasos}`.

También podemos hacer referencia a la figura `\ref{fig:gaussian}`, pero no al Teorema `\ref{thm:algebra}` si no existe.

En la subsección 2, se vio la ecuación (1), y en la diapositiva 44 se puso la función por casos (3). También podemos hacer referencia a la figura 1, pero no al Teorema ?? si no existe.

**Nota:** La sintaxis `tipo:nombre` al usar `label` y `ref` no es necesaria pero puede ser útil, en especial para documentos largos.

- Los comandos disponibles (`\comando{key}`):
  - `label` Etiqueta ecuaciones, figuras, secciones,...
  - `ref` Referencia a etiquetas
  - `eqref` Para referenciar ecuaciones
  - `pageref` Devuelve número de página de la etiqueta
- Las etiquetas deberían ser descriptivas
- La numeración se actualiza de manera automática: `\ref{fig:gaussian}` siempre referirá a la misma figura aunque se inserten más
- Debería escribirse `Figura~\ref{fig:gaussian}` en vez de `Figura \ref{fig:gaussian}`. El símbolo `~` indica un espacio donde no puede haber salto de línea
- El paquete `cleveref` evita tener que escribir las palabras `Figura`, `Sección` o `Ecuación`

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos
- 3 Comandos principales
  - Listas
  - Ecuaciones y símbolos matemáticos
  - Teoremas, observaciones, lemas,...
  - Definiendo comandos
  - Incluyendo imágenes
  - Estructurando el documento
- 4 Errores (y cómo evitarlos)
- 5 Referencias y gestión bibliográfica
  - Referencias
  - **Gestión bibliográfica**
- 6 La clase Beamer
- 7 Comentarios finales

## Opciones

La bibliografía es el entorno que permite al autor listar las referencias utilizadas y citarlas en algún punto del texto. Existen al menos dos opciones para realizar la bibliografía: el entorno `thebibliography` y la herramienta BibTeX.

## Descripción

Es un entorno **nativo** de  $\text{\LaTeX}$  y puede preferirse cuando el documento lleva **pocas citas bibliográficas**, o cuando el documento pasará por la edición de varias personas y se dificulte la coordinación, o cuando no se dispone de una biblioteca para BibTEX con la bibliografía requerida.

En este entorno la bibliografía se edita **directamente en el documento** dentro del entorno `thebibliography`. Cada referencia se realiza con la instrucción `\bibitem`.

```
\begin{thebibliography}{X}
  \bibitem{Baz} Bazaraa, M.S., J.J. Jarvis y H.D. Sherali, \textit{Programaci\'}
    on lineal y flujo en redes}, segunda edici\'}on, Limusa, M\'}exico, DF,
    2004.
  \bibitem{Dan} Dantzig, G.B. y P. Wolfe, <<Decomposition principle for linear
    programs>>, \textit{Operations Research}, \textbf{8}, págs. 101--111,
    1960.
\end{thebibliography}
```

- [1] Bazaraa, M.S., J.J. Jarvis y H.D. Sherali, *Programación lineal y flujo en redes*, segunda edición, Limusa, México, DF, 2004.
- [2] Dantzig, G.B. y P. Wolfe, «Decomposition principle for linear programs», *Operations Research*, **8**, págs. 101–111, 1960.

En `\cite{Baz}` puede verse el Método del Símpex. Como puede verse en la literatura `\cite{Baz,Dan}, ...`

En [1] puede verse el Método del Símpex. Como puede verse en la literatura [1, 2], ...

## Descripción

BibTeX es una herramienta hermana de  $\text{\LaTeX}$  especialmente diseñada para el apoyo a la bibliografía, recomendada para **bibliografías extensas** o cuando se quiere **reutilizar** en varios documentos o proyectos. Para ello, se requiere uno o varios **ficheros externos** con extensión `.bib` el cual contendrá todas las referencias bibliográficas.

Si el fichero externo se llama `references.bib` se referenciará dentro del documento `main.tex` con la siguiente expresión:

```
\bibliographystyle{alpha} % Estilo a usar  
\bibliography{references} % Nombre fichero .bib
```

```
@book{GEN:Brandsen:2003,  
  Author = {B.~H.~Brandsen and C.~J.~Joachain},  
  Publisher = {New York: Prentice-Hall},  
  Title = {Physics of Atoms and Molecules},  
  Volume = {2nd Ed.},  
  Year = 2003}  
  
@phdthesis{DMatrix:Nguyen:2003,  
  Author = {H.~Nguyen},  
  School = {Kansas State University},  
  Title = {MOTRIMS},  
  Year = {2003}}  
  
@misc{DMatrix:DePaola:2003,  
  ...
```

Código 7: Muestra de referencias.bib

```
\cite{DMatrix:Weaver:2005} demuestra que pese a lo expuesto en \cite{GEN:Brandsen:2003,DMatrix:DePaola:2003} el resultado de \cite{DMatrix:Nguyen:2003} es falso.
```

```
\bibliographystyle{acm}  
\bibliography{references}
```

```
% Algunos estilos posibles:  
% abbrev acm alpha apalike ieetr plain siam unsrt
```

Código 8: Ejemplo en `main.tex` llamando a la bibliografía mostrada antes

[4] demuestra que pese a lo expuesto en [1, 2] el resultado de [3] es falso.

## Referencias

- [1] BRANDSEN, B. H., AND JOACHAIN, C. J. *Physics of Atoms and Molecules*, vol. 2nd Ed. New York: Prentice-Hall, 2003.
- [2] DEPAOLA, B. D. Lectures on coherent excitation. Kansas State University, Manhattan, KS, 2003. (Unpublished).
- [3] NGUYEN, H. *MOTRIMS*. PhD thesis, Kansas State University, 2003.
- [4] WEAVER, O. L. Kansas State University, Manhattan, KS, 2005. (Private Communication).

Figura 4: Estilo acm

[Wea05] demuestra que pese a lo expuesto en [BJ03, DeP03] el resultado de [Ngu03] es falso.

## Referencias

- [BJ03] B. H. Bransden and C. J. Joachain. *Physics of Atoms and Molecules*, volume 2nd Ed. New York: Prentice-Hall, 2003.
- [DeP03] B. D. DePaola. Lectures on coherent excitation. Kansas State University, Manhattan, KS, 2003. (Unpublished).
- [Ngu03] H. Nguyen. *MOTRIMS*. PhD thesis, Kansas State University, 2003.
- [Wea05] O. L. Weaver. Kansas State University, Manhattan, KS, 2005. (Private Communication).

Figura 5: Estilo alpha

[Weaver, 2005] demuestra que pese a lo expuesto en [Bransden and Joachain, 2003, DePaola, 2003] el resultado de [Nguyen, 2003] es falso.

## Referencias

[Bransden and Joachain, 2003] Bransden, B. H. and Joachain, C. J. (2003). *Physics of Atoms and Molecules*, volume 2nd Ed. New York: Prentice-Hall.

[DePaola, 2003] DePaola, B. D. (2003). Lectures on coherent excitation. Kansas State University, Manhattan, KS. (Unpublished).

[Nguyen, 2003] Nguyen, H. (2003). *MOTRIMS*. PhD thesis, Kansas State University.

[Weaver, 2005] Weaver, O. L. (2005). Kansas State University, Manhattan, KS. (Private Communication).

Figura 6: Estilo apalike

**ARTICLE:** un artículo de un periódico o una revista. Campos requeridos: author, title, journal, year. Campos opcionales: volume, number, pages, month, note.

**BOOK:** Un libro con una editorial explícita. Campos requeridos: author o editor, title, publisher, year. Campos opcionales: volume o number, series, address, edition, month, note.

**BOOKLET:** Un trabajo impreso y distribuido, pero que no tiene una editorial o institución responsable. Campos requeridos: title. Campos opcionales: author, howpublished, address, month, year, note.

**INBOOK:** Una parte de un libro, como un capítulo, una sección, un rango de páginas, etc. Campos requeridos: author o editor, title, chapter o pages, publisher, year. Campos opcionales volume o number, series, type, address, edition, month, note.

**INCOLLECTION:** Una parte de un libro con título propio. Campos requeridos: author, title, booktitle, publisher, year. Campos opcionales: editor, volume o number, series, type, chapter, pages, address, edition, month, note.

**INPROCEEDINGS:** Un artículo de las memorias de un congreso. Campos requeridos: author, title, booktitle, year. Campos opcionales: editor, volume o number, series, pages, address, month, organization, publisher, note.

**MANUAL:** Documentación técnica. Campos requeridos: title. Campos opcionales: author, organization, address, edition, month, year, note.

**MASTERSTHESIS:** Una tesis de maestría. Campos requeridos: author, title, school, year. Campos opcionales: type, address, month, note.

**MISC:** Para cuando un documento especial. Campos requeridos: Ninguno. Campos opcionales: author, title, howpublished, month, year, note.

**PHDTHESIS:** Tesis de doctorado. Campos requeridos: author, title, school, year. Campos opcionales: type, address, month, note.

**PROCEEDINGS:** Las memorias de un congreso. Campos requeridos: title, year. Campos opcionales: editor, volume o number, series, address, month, organization, publisher, note.

**TECHREPORT:** Un informe publicado por una institución. Campos requeridos: author, title, institution, year. Campos opcionales: type, number, address, month, note.

**UNPUBLISHED:** Un documento (inédito), con un autor y un título, pero que no ha sido formalmente publicado. Campos requeridos: author, title, note. Campos opcionales: month, year.

- Algunos editores proveen de enlaces rápidos para cada tipo de documento los cuales luego se deben rellenar con los respectivos campos.

- Algunos editores proveen de enlaces rápidos para cada tipo de documento los cuales luego se deben rellenar con los respectivos campos.
- Para lograr que los nombres de los libros aparezcan en mayúsculas se deben encerrar las letras que queremos que estén en mayúsculas entre llaves:

```
booktitle = {{XXXVIII} Congreso Nacional de la {SMM}},
```

- Algunos editores proveen de enlaces rápidos para cada tipo de documento los cuales luego se deben rellenar con los respectivos campos.
- Para lograr que los nombres de los libros aparezcan en mayúsculas se deben encerrar las letras que queremos que estén en mayúsculas entre llaves:

```
booktitle = {{XXXVIII} Congreso Nacional de la {SMM}},
```

- Muchas páginas y gestores bibliográficos, como [Mendeley](#), proporcionan un fichero `.bib` para incluir a la bibliografía (por ejemplo, desde [una revista](#) o de [Scopus](#))

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos
- 3 Comandos principales
  - Listas
  - Ecuaciones y símbolos matemáticos
  - Teoremas, observaciones, lemas,...
  - Definiendo comandos
  - Incluyendo imágenes
  - Estructurando el documento
- 4 Errores (y cómo evitarlos)
- 5 Referencias y gestión bibliográfica
  - Referencias
  - Gestión bibliográfica
- 6 La clase Beamer**
- 7 Comentarios finales

## Presentaciones con Beamer



Beamer es una clase de  $\text{\LaTeX}$  (al igual que `article` o `report`) que sirve para diseñar presentaciones. Una de las grandes ventajas que tiene es que, si se conoce  $\text{\LaTeX}$ , solo son necesarios unos pocos comandos para crear presentaciones.

Al ser una clase de  $\text{\LaTeX}$  la separación de contenido y estilo sigue existiendo.

```
\documentclass{beamer}
```

Código 9: Declaración de clase

## Inconvenientes

Al ser un formato visual, pueden ser más útiles programas del tipo WYSIWYG como PowerPoint  o Keynote .

## Hojas de estilo .sty

Cada presentación lleva asociada 5 hojas de estilo, cada una con una función:

- `theme`
- `colortheme`
- `fonttheme`
- `innertheme`
- `outertheme`

Los temas son siempre nombres de ciudades y los temas de colores nombres de animales. En <https://hartwork.org/beamer-theme-matrix/> puede verse una lista cruzada de imágenes y gamas de colores para escoger.

**Estilo**

Bloque

- `\usetheme{Boadilla}`
- `\usecolortheme{whale}`

- subíndices:  $a_1$  o  $a_{10}$
- superíndices:  $x^2$  o  $x^{12}$
- Fracciones:  $\frac{1}{n}$
- Paréntesis con tamaño automático:

$$f_\lambda = \lambda \left( \frac{a-b}{c-d} \right)$$

- Corchetes: [1,100]
- Llaves: {0,1}

Carly Guada & Javier León (UCM) Edición de textos matemáticos con PPTX 3 de mayo de 2018 1 / 1

**Estilo**

Bloque

- `\usetheme{Boadilla}`
- `\usecolortheme{beaver}`

- subíndices:  $a_1$  o  $a_{10}$
- superíndices:  $x^2$  o  $x^{12}$
- Fracciones:  $\frac{1}{n}$
- Paréntesis con tamaño automático:

$$f_\lambda = \lambda \left( \frac{a-b}{c-d} \right)$$

- Corchetes: [1,100]
- Llaves: {0,1}

Carly Guada & Javier León (UCM) Edición de textos matemáticos con PPTX 3 de mayo de 2018 1 / 1

**Estilo**

Bloque

- `\usetheme{Boadilla}`
- `\usecolortheme{crane}`

- subíndices:  $a_1$  o  $a_{10}$
- superíndices:  $x^2$  o  $x^{12}$
- Fracciones:  $\frac{1}{n}$
- Paréntesis con tamaño automático:

$$f_\lambda = \lambda \left( \frac{a-b}{c-d} \right)$$

- Corchetes: [1,100]
- Llaves: {0,1}

Carly Guada & Javier León (UCM) Edición de textos matemáticos con PPTX 3 de mayo de 2018 1 / 1

Edición de textos matemáticos con PPTX **Estilo**

Bloque

- `\usetheme{Hannover}`
- `\usecolortheme{whale}`

- subíndices:  $a_1$  o  $a_{10}$
- superíndices:  $x^2$  o  $x^{12}$
- Fracciones:  $\frac{1}{n}$
- Paréntesis con tamaño automático:

$$f_\lambda = \lambda \left( \frac{a-b}{c-d} \right)$$

- Corchetes: [1,100]
- Llaves: {0,1}

Carly Guada & Javier León

**Estilo**

Bloque

- `\usetheme{Szeged}`
- `\usecolortheme{whale}`

- subíndices:  $a_1$  o  $a_{10}$
- superíndices:  $x^2$  o  $x^{12}$
- Fracciones:  $\frac{1}{n}$
- Paréntesis con tamaño automático:

$$f_\lambda = \lambda \left( \frac{a-b}{c-d} \right)$$

- Corchetes: [1,100]
- Llaves: {0,1}

Edición de textos matemáticos con PPTX UCM

**Estilo**

Bloque

- `\usetheme{Boadilla}`
- `\usecolortheme{default}`

- subíndices:  $a_1$  o  $a_{10}$
- superíndices:  $x^2$  o  $x^{12}$
- Fracciones:  $\frac{1}{n}$
- Paréntesis con tamaño automático:

$$f_\lambda = \lambda \left( \frac{a-b}{c-d} \right)$$

- Corchetes: [1,100]
- Llaves: {0,1}

Carly Guada & Javier León (UCM) Edición de textos matemáticos con PPTX 3 de mayo de 2018 1 / 1

### Entorno bloque

Beamer proporciona los entornos `block`, `alertblock` y `exampleblock`, con un argumento obligatorio (el título del bloque)

```
\subsection{\insertsubsection}
\begin{frame}
  \frametitle{\insertsubsection}
  \framesubtitle{Ejemplo muy sencillo}

  \begin{block}{Entorno bloque}
    \texttt{Beamer} proporciona los entornos \texttt{block}, \texttt{alertblock}
    } y \texttt{exampleblock}, con un argumento obligatorio (el título del
    bloque)
  \end{block}
\end{frame}
```

## Bloque del tipo `exampleblock`

Cada diapositiva va delimitada por el entorno `frame`.

```
\begin{frame}
  \frametitle{\insertsubsection}
  \begin{exampleblock}{Bloque del tipo \texttt{exampleblock}}
    Cada diapositiva va delimitada por el entorno \texttt{frame}. \onslide<2>{
      El comando \texttt{onslide<2>} hace que este texto se vea solo en el
      segundo instante.}
  \end{exampleblock}
\end{frame}
```

## Bloque del tipo `exampleblock`

Cada diapositiva va delimitada por el entorno `frame`. El comando `onslide<2>` hace que este texto se vea solo en el segundo instante.

```
\begin{frame}
  \frametitle{\insertsubsection}
  \begin{exampleblock}{Bloque del tipo \texttt{exampleblock}}
    Cada diapositiva va delimitada por el entorno \texttt{frame}. \onslide<2>{
      El comando \texttt{onslide<2>} hace que este texto se vea solo en el
      segundo instante.}
  \end{exampleblock}
\end{frame}
```

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos
- 3 Comandos principales
  - Listas
  - Ecuaciones y símbolos matemáticos
  - Teoremas, observaciones, lemas,...
  - Definiendo comandos
  - Incluyendo imágenes
  - Estructurando el documento
- 4 Errores (y cómo evitarlos)
- 5 Referencias y gestión bibliográfica
  - Referencias
  - Gestión bibliográfica
- 6 La clase Beamer
- 7 Comentarios finales

```
\begin{document}
\listoftodos
Loren ipsum \todo[caption={nombre corto}]
              {Nota muy larga al margen}
\end{document}
```

- Cargando el paquete mediante `\usepackage[spanish]{todonotes}` usará una traducción al español (*Lista de tareas pendientes* en vez de *Todo list* y *Figura pendiente* en vez de *Missing figure*).
- Pueden además usarse notas con otros colores, usando la opción `color=green!60`<sup>7</sup>. En caso de querer definir comandos para notas con los colores más usados pueden incluirse en el preámbulo las siguientes definiciones:

como esta

<sup>6</sup>Manual:  - .

<sup>7</sup>Los colores son aquellos permitidos por `xcolor`. No es necesario cargar dicho paquete porque `todonotes` ya lo carga. La opción `!60` tras `green` es la transparencia del color.

Figura 7: Incluir notas al margen con el comando `todo` del paquete `todonotes`

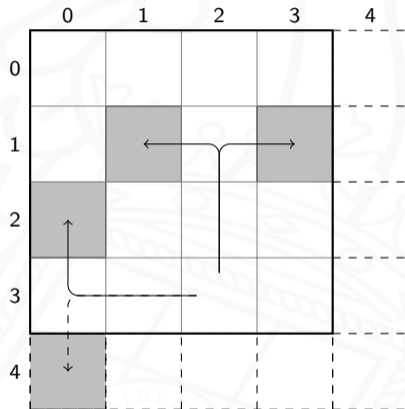


Figura 8: Crear imágenes vectoriales con el paquete tikz

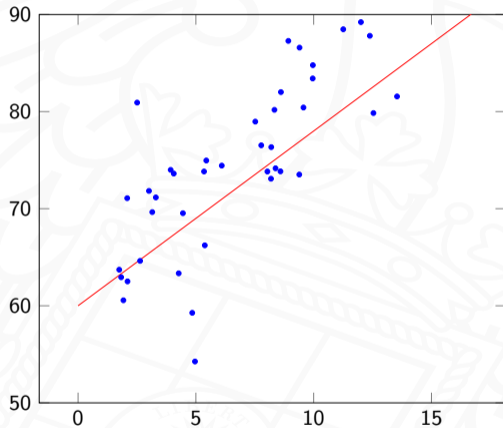


Figura 9: pgfplots se basa en tikz para simplificar la creación de gráficas

```
1 x=[0, 0.5,1];
2 y=[0, sin(pi/3),0];
3
4 plot([x x(1)], [y y(1)])
5 axis([-0.01 1.01 -0.3 0.9])
6 for i=1:7
7     % Llamada a función
8     [x,y]=Koch(x,y, 'inverso');
9     plot([x x(1)], [y y(1)])
10    axis([-0.01 1.01 -0.3 0.9])
11 end
```

**Código 10:** Ejemplo de código de Matlab, usando `lstlisting` del paquete `listings`

- La mejor manera de aprender  $\LaTeX$  es usándolo
- Multitud de foros y referencias *online*, con mención especial a *The Not So Short Introduction to  $\LaTeX 2\epsilon$*
- En algún momento está prevista la publicación de una plantilla oficial para la elaboración del TFG (<https://matematicas.ucm.es/descargas>)

## 1 Sección primera

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

### 1.1 Subsección primera

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Ejemplo de lista

- Elemento primero
- Elemento segundo
- Elemento tercero

## 1 Sección primera

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

### 1.1 Subsección primera

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Ejemplo de lista

- Elemento primero
- Elemento segundo
- Elemento tercero

## Jack Sparrow

Captain | Pirate



**About me**

Fusce adipiscing justo nec ante. Nullam in enim. Pellentesque felis orci, sagittis ac, malesuada et, facilisis in, ligula. Nunc non magna sit amet mi aliquam dictum. In mi. Curabitur sollicitudin justo sed quam. Aenean imperdiet. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Donec lacinia nonummy lectus. Proin vel urna. Fusce sit amet orci ac magna iaculis pharetra. Duis sagittis massa in tellus. Aenean vel velit vel felis consectetur pharetra.

**Contact**

✚ Born on xx/xx/1980, Age 77

✉ jacksparrow@yahoo.it

✉ jacksparrow2@yahoo.it

☎ +39 xxxxxxxxxx

📍 Tortuga Street 9  
ZIPCODE City (TG), Country

📧 jack-sparrow

🔍 Research Gate: Jack

🆔 ORCID: xxxx-xxxx-xxxx-xxxx

🚗 Car Available, Driving License B

**Languages**

🇬🇧 English - Native Language)

🇮🇹 Italian - Professional Knowledge

🇪🇸 Spanish - Basic Knowledge

🇫🇷 French - Professional Knowledge



**EDUCATION**

<p><b>2018- Ongoing</b></p> <p><b>Pirate University</b></p> <p><i>Faculty</i></p> <p>A description of your piracy</p> <p>Degree: 10/110 cum laude</p>	<p><b>Master Degree</b></p> <p>Tortuga, Caribbean</p>
<p><b>2016-2018</b></p> <p><b>Tortuga Academy</b></p> <p><i>Buccannery</i></p> <p>Attacking and robbing ships at sea. Fusce adipiscing justo nec ante. Nullam in enim. Pellentesque felis orci, sagittis ac, malesuada et, facilisis in, ligula. Nunc non magna sit amet mi aliquam dictum. In mi. Curabitur sollicitudin justo sed quam. Aenean imperdiet. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Donec lacinia nonummy lectus. Proin vel urna. Fusce sit amet orci ac magna iaculis pharetra. Duis sagittis massa in tellus. Aenean vel velit vel felis consectetur pharetra.</p> <p>Degree: 10/110</p>	<p><b>Bachelor Degree</b></p> <p>Tortuga, Caribbean</p>

**WORK EXPERIENCE**

<p><b>2018-Today</b></p> <p><b>Captain of the Black Pearl</b></p> <p><i>Your Company?</i></p> <p>Found a secret treasure, lost the ship. Etiam euismod. Fusce facilisis lacinia dui. Suspendisse potenti. In mi erat, cursus id, nonummy sed, ullamcorper eget, sapien. Praesent pretium, magna in efferditi egestas, pede pede pretium laoreet, quis consectetur toror sapien facilisis magna. Mauris quis magna varius nulla scelerisque imperdiet. Aliquam non quam. Aliquam porttitor quam a lacinia. Praesent vel arcu sit toror cursus volutpat. In vitae pede quis diam bibendum placerat. Fusce elementum convallis tempus. Sed dolor orci, scelerisque ac, dignissim nec, ultrices et, mi. Duis nec dui qui leo sagittis conmodo.</p>	<p><b>2010-2020</b></p> <p><b>Freelance Pirate</b></p> <p><i>Buccannerying SP1</i></p> <p>Mauris non massa. Vestibulum pharetra nulla at lorem. Duis quis quam sit lacus dapibus interdum. Nulla lorem. Donec et ante quis dolor bibendum condimentum. Etiam egestas toror vitae lacinia. Praesent cursus. Mauris bibendum pede at efr. Mahe et felis a lectus interdum facilisis. Sed nascipit gravida temp. Nulla at lectus. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Praesent nonummy lacus efr. Proin varius mauri, congue eu, egestas ut, tringit at, orla. In hac habitasse platea dictumst.</p>
--	---

**PUBLICATIONS**

<p><b>Journal Article</b></p> <p><b>How I almost got killed by Lady Swan</b>, Jack Sparrow, Elizabeth Swan, William Turner III, Davy Jones, Tortuga Printing Press. <a href="#">10.1010/dicododicoide</a></p> <p><b>The Kraken and other stories</b>, Jack Sparrow, Hector Barbossa, Jack the Monkey, Johannes Gibbs, <i>1st Congress of Piracy</i>. <a href="#">10.1010/dicododicoide</a></p>	<p><b>Conference Proceedings</b></p> <p><b>How I lost my ship and how to get it back</b>, Jack Sparrow, <i>Conference in Tortuga</i>. <a href="#">10.1020/dicodididid</a></p>
--	---

# Competencias RIC - Sesión 6. Introducción a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Bibiana Granda

Universidad Complutense de Madrid

18 de marzo de 2026

