

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

10/04/2018

Jose María Moyano Murillo

**`jmayano@uco.es`**



`https://github.com/i02momuj/LatexCourse`

# Índice

1. Introducción
2. Estructura del documento
3. Cuerpo del documento
4. Formato del texto
5. Listas
6. Tablas
7. Imágenes
8. Ecuaciones matemáticas
9. Algoritmos y pseudocódigo
10. Bibliografía
11. Gestión de un proyecto  
más complejo
12. Plantillas
13. Presentaciones

# **1. Introducción**

# Introducción

## ¿Qué es LaTeX?

- Sistema de composición de textos de alta calidad.
- Diseñado para la creación de documentación técnica y científica.
- Software libre.

# Introducción

## ¿Por qué usar LaTeX?

- Calidad profesional de los documentos.
  - Ecuaciones y fórmulas
- Separación entre el formato y el contenido.
- Numeración de capítulos y figuras.
- Organización de la bibliografía.
- Software libre

# Introducción

## ¿Qué necesito?

- Un editor de texto.
  - TexMaker: <http://www.xm1math.net/texmaker/index.html>
  - Latexila / GNOME-LaTeX: <https://wiki.gnome.org/Apps/GNOME-LaTeX>
  - Overleaf: <https://www.overleaf.com/>
- Una distribución de LaTeX.
  - <https://www.latex-project.org/get/#tex-distributions>
- Un visor de documentos.

# Introducción

## ¿Cómo usarlo?

- Fichero principal `.tex` con el código LaTeX para la estructura y contenido del documento.
- Compilar (`pdflatex`).
- Visualizar.

## **2. Estructura del documento**



# Estructura del documento

## Primer documento en LaTeX



```
%Document class
\documentclass{article}

%Document content
\begin{document}
Hola mundo.
\end{document}
```

Hola mundo.

# Estructura del documento

```
%Preambulo
  %Comienza con el comando:
\documentclass{article}

%Cuerpo del documento
  %Entre los comandos:
\begin{document}
Aquí el contenido.
\end{document}
```

- Los comandos en latex empiezan con una barra invertida "\".
- Pueden tener parámetros:
  - Obligatorios { ... }
  - Opcionales [ ... ]
- Los comentarios comienzan con %.

# Estructura del documento

## Preámbulo – *document class*



- Especifica el tipo de documento
  - ***article***: Artículos académicos y documentos cortos.
  - **book**: libros y documentos con capítulos, apéndices, etc.
  - **beamer**: presentaciones.
  - ...

```
\documentclass{article}
```

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

# Estructura del documento

## Preámbulo – datos generales

- Se puede incluir datos generales del documento

```
\title{Mi primer documento en LaTeX}  
\author{Jose Maria Moyano Murillo}  
\date{10 de abril de 2018}
```

# Estructura del documento

## Preámbulo – paquetes

- Los paquetes agregan funcionalidades extras

```
\usepackage{lmodern}  
\usepackage[T1]{fontenc}  
  
\usepackage[spanish]{babel}  
  
\usepackage{mathtools}  
  
\usepackage{biblatex}  
  
\usepackage{algorithm}  
\usepackage{algorithmic}
```

# **3. Cuerpo del documento**

# Cuerpo del documento

## Portada



- El comando `\maketitle` se encarga de crear la portada con los datos del preámbulo.
- Se incluye al principio del cuerpo del documento.

```
\begin{document}  
\maketitle  
  
...  
\end{document}
```

# Cuerpo del documento

## Portada

- Para hacer una portada personalizada, se hace con el entorno `titlepage`.

```
\begin{document}  
  \begin{titlepage}  
  
    ...  
  
  \end{titlepage}  
  
  ...  
\end{document}
```



# Cuerpo del documento

- Escribir el texto tal cual.
- Si se dejan varios espacios en blanco, lo tomará como solo uno.
- Para separar dos párrafos hay que dejar una línea de separación.
- Una solo salto de línea no hace separación de párrafo.
- Varias líneas en blanco hacen lo mismo que una sola.
- Con `\\` se puede hacer un salto de línea.
  - `\hfill \break`
- Con `\clearpage` se puede hacer un salto de página.

# Estructura del documento

## Acentos y caracteres especiales



- Los acentos y otros caracteres especiales no se pueden escribir directamente
  - á -> \ 'a
  - Á -> \ 'A
  - ñ -> \ ~n
  - ¿ -> ? `
  - Comillas simples -> ` simples '
  - Comillas dobles -> ``dobles''
- Para poder escribirlos directamente (No 100% seguro)

```
\usepackage[utf8]{inputenc}
```

# Estructura del documento

## Caracteres reservados



- Hay algunos caracteres reservados por LaTeX
  - \$ -> \\$
  - % -> \%
  - # -> \#
  - & -> \&
  - ^ -> \^
  - â -> \^a
  - ~ -> \~
  - \_ -> \\_
  - { -> \{
  - \ -> \textbackslash

# Cuerpo del documento

## Estructura del texto



- División del documento en secciones.

```
%Book
\part{...}
\chapter{...}

%Article
\section{...}
\subsection{...}
\subsubsection{...}
```

# 4. Formato del texto



# Formato del texto

- Texto en negrita

```
\textbf{Texto en negrita.}
```

**Texto en negrita.**

- Texto en cursiva

```
\textit{Texto en cursiva.}
```

*Texto en cursiva.*

- Texto enfatizado

```
\emph{Texto enfatizado.}
```

*Texto enfatizado.*

# Formato del texto

- Texto subrayado

```
\underline{Texto subrayado.}
```

Texto subrayado.

- Texto monoespaciado

```
\texttt{Texto monoespaciado.}
```

Texto monoespaciado.

- Texto con pequeñas mayúsculas

```
\textsc{Texto Con Peque~nas Mayusculas.}
```

TEXT0 CON PEQUEÑAS MAYUSCULAS.

# Formato del texto

- Subíndices en texto

```
Normal\textsubscript{sub}
```

Normal<sub>sub</sub>

- Superíndices en texto

```
Normal\textsuperscript{sup}
```

Normal<sup>sup</sup>



# Formato del texto



- Tamaño del texto

```
\tiny  
\scriptsize  
\footnotesize  
\small  
\normalsize  
\large  
\Large  
\LARGE  
\huge  
\Huge
```

tiny  
scriptsize  
footnotesize  
small  
normalsize  
large  
Large  
LARGE  
huge  
Huge

# 5. Listas



# Listas

## Listas simples

```
\begin{itemize}  
  \item Elemento 1  
  \item Elemento 2  
  \item[+] Elemento 3  
  \item[=] Elemento 4  
  \item[-] Elemento 5  
\end{itemize}
```

# Listas

## Listas numeradas

```
\begin{enumerate}  
  \item Elemento 1  
  \item Elemento 2  
  \item Elemento 3  
  \begin{enumerate}  
    \item Elemento 3a  
    \item Elemento 3b  
    \item Elemento 3c  
  \end{enumerate}  
\end{enumerate}
```

# Listas

## Listas descriptivas



```
\begin{description}
  \item [Elemento 1] A continuacion se incluye la
  descripci'on completa del elemento n° 1. Se encuentra
  dentro del entorno description. La descripcion de los
  elementos se ve de manera diferente a una lista normal,
  pero es muy intuitiva.
  \item [Elemento 2] A continuacion se incluye la
  descripci'on completa del elemento numero 2. Se encuentra
  dentro del entorno description.
\end{description}
```

# 6. Tablas



# Tablas

## Tabla básica

```
\begin{tabular}{llcr}  
h01 & h02 & h03 & h04 \\  
\hline  
c11 & c12 & c13 & c14 \\  
c21 & c22 & c23 & c24 \\  
\end{tabular}
```

# Tablas

## Entorno *table*

```
\begin{table}[htbp]
  \begin{center}
    \begin{tabular}{|l|lcr|}
      \hline
      h1 & h2 & h3 & h4 \\
      \hline
      c11 & c12 & c13 & c14 \\
      c21 & c22 & c23 & c24 \\
      \hline
    \end{tabular}
    \caption{Titulo de la tabla.}
    \label{tab:tabla2}
  \end{center}
\end{table}
```



# Tablas

## Unir varias celdas

```
\begin{table}[htbp]
  \begin{center}
    \begin{tabular}{|l|lcr|}
      \hline
      h1 & \multicolumn{3}{|c|}{Unidas} \\
      \hline
      c11 & c12 & c13 & c14 \\
      c21 & c22 & c23 & c24 \\
      \hline
    \end{tabular}
    \caption{Titulo de la tabla.}
    \label{tab:tabla2}
  \end{center}
\end{table}
```

```
\multicolumn{1}{r}{...}
```

# Tablas

## Unir varias celdas



```
\usepackage{multirow}

...

\begin{table} [htbp]
  ...
  \multirow{2}{*}{Unidas} & c12 & c13 & c14 \\
  ...
\end{table}
```

# Tablas

## Reto 1

Table 1: Resultados.

		LP-based			BR-based		
		<b>LP</b>	<b>PS</b>	<b>EPS</b>	<b>BR</b>	<b>CC</b>	<b>ECC</b>
<i>emotions</i>	↓HL	0.300	0.290	0.280	0.340	0.310	<b>0.275</b>
	↑ FM	0.720	0.800	<b>0.840</b>	0.690	0.730	0.790
<i>birds</i>	↓HL	0.170	0.125	0.115	0.140	0.130	<b>0.100</b>
	↑ FM	0.750	0.760	0.820	0.810	0.750	<b>0.890</b>

# Tablas

## Herramientas online y otras soluciones

- Existen aplicaciones que permiten generar el código LaTeX de la tabla generándola gráficamente.
  - <https://www.tablesgenerator.com/>
  - <http://truben.no/table/>
- Convertir tablas de Excel a LaTeX
  - <https://ctan.org/tex-archive/support/excel2latex>

# 7. Insertar imágenes



# Insertar imágenes

```
\usepackage{graphicx}

...

\begin{figure}[htbp]
  \centering
  \includegraphics{figs/fig1.png}
  \caption{Mi Figura}
  \label{fig:ejemplo}
\end{figure}
```

# Insertar imágenes

## Tamaño de la figura

```
\begin{figure}[htbp]
  \centering
  \includegraphics[width=0.5\textwidth]{figs/fig1.png}
  \caption{Mi Figura}
  \label{fig:ejemplo}
\end{figure}
```

# Insertar imágenes

## Referenciar una figura

En la Figura `\ref{fig:ejemplo}` se muestra ...

```
\begin{figure}[htbp]
  \centering
  \includegraphics[width=0.5\textwidth]{figs/fig1.png}
  \caption{Mi Figura}
  \label{fig:ejemplo}
\end{figure}
```



# Insertar imágenes

## Subfiguras



```
\begin{figure}[htbp]
  \centering
  \subfigure[SubF1Caption]
    {\includegraphics[width=0.45\textwidth]
      {figs/fig1.png}}
  \subfigure[SubF2Caption]
    {\includegraphics[width=0.45\textwidth]
      {figs/fig2.png}} \\
  \subfigure[SubF3Caption]
    {\includegraphics[width=0.45\textwidth]
      {figs/fig3.png}}
  \caption{Global Caption.}
  \label{fig:subfigs}
\end{figure}
```

# 8. Ecuaciones matemáticas



# Ecuaciones matemáticas

- Dos modos
  - Ecuaciones en línea
    - Dentro de un párrafo normal, insertada en texto.
    - Se indica la ecuación entre símbolos `$`.

```
El \area se calcula como $2 \pi r$.
```

- Ecuaciones en párrafos independientes
  - Normalmente aparecerán numeradas.
  - Se insertan en el entorno **equation**.

```
\begin{equation}  
  ax^2+bx+c=0  
\end{equation}
```

# Ecuaciones matemáticas

## Aritmética básica

- Las funciones de aritmética básicas se escriben tal cual.

```
$2 + 3 = 5$
```

- El uso de espacios en blanco no afecta al resultado final.

- Multiplicación

- `\times`

```
$2 \times 3 = 6$
```

$$2 \times 3 = 6$$

- `\cdot`

```
$(2+3) \cdot 2 = 10$
```

$$(2 + 3) \cdot 2 = 10$$

# Ecuaciones matemáticas

## Aritmética básica

- División

- `\div`

```
$6 \div 2 = 3$
```

$$6 \div 2 = 3$$

- Fracciones

- `\frac{numerador}{denominador}`

```
$\frac{2 \cdot x}{3}$
```

# Ecuaciones matemáticas

## Aritmética básica

- Igualdades
  - $=, <, >$  -> se escriben tal cual
  - $\leq$  -> `\leq`
  - $\geq$  -> `\geq`
  - $\neq$  -> `\neq`
  - $\equiv$  -> `\equiv`
  - $\approx$  -> `\approx`
  - $\pm$  -> `\pm`

# Ecuaciones matemáticas

## Subíndices y superíndices

- Subíndices

`$x_1$`  
`$x_{a,b}$`

$x_1$

$x_{a,b}$

- Superíndices

`$x^2$`  
`$x^{2}$`

$x^2$

$x^2$

`$ (x_{1} + x_{2})^2 = x_{1}^{2} + 2x_{1}x_{2} + x_{2}^{2} $`

$$(x_1 + x_2)^2 = x_1^2 + 2x_1x_2 + x_2^2$$

# Ecuaciones matemáticas

## Paréntesis

- Normalmente, basta con escribir un paréntesis tal cual.
- En algunos casos pueden quedar muy cortos.

```
$(\frac{\frac{2}{3}+\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}})=\frac{7}{6}$
```

$$\left(\frac{\frac{2}{3}+\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}}\right) = \frac{7}{6}$$

- Solución: `\left( y \right)`

```
$\left(\frac{\frac{2}{3}+\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}}\right)=\frac{7}{6}$
```

$$\left(\frac{\frac{2}{3}+\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}}\right) = \frac{7}{6}$$



# Ecuaciones matemáticas

## Radicales

- `\sqrt[indice]{radicando}`

`$\sqrt{2}$`

$$\sqrt{2}$$

`$\sqrt[3]{x^2}$`

$$\sqrt[3]{x^2}$$

`$f(x,y) = \sqrt{\frac{x+y}{x-y}}$`

$$f(x,y) = \sqrt{\frac{x+y}{x-y}}$$

# Ecuaciones matemáticas

## Alfabeto griego

<b>Alfa</b>	$\alpha$	<code>\alpha</code>
<b>Beta</b>	$\beta$	<code>\beta</code>
<b>Delta</b>	$\delta$	<code>\delta</code>
<b>Epsilon</b>	$\varepsilon$	<code>\varepsilon</code>
<b>Theta</b>	$\theta$	<code>\theta</code>
<b>Lambda</b>	$\lambda$	<code>\lambda</code>
<b>Pi</b>	$\pi$	<code>\pi</code>
<b>Sigma</b>	$\sigma$	<code>\sigma</code>
<b>Phi</b>	$\phi$	<code>\phi</code>
<b>Omega</b>	$\omega$	<code>\omega</code>

<http://elclubdelautodidacta.es/wp/2012/05/latex-capitulo-28-el-alfabeto-griego/>

# Ecuaciones matemáticas

## Sumatorio y productorio

- Sumatorio

```
$\sum_{i=1}^n {2^i}$
```

$$\sum_{i=1}^n 2^i$$

- Productorio

```
$\prod_{i=1}^{10} {i}$
```

$$\prod_{i=1}^{10} i$$

# Ecuaciones matemáticas

## Otros

`$A \cup B$`

$$A \cup B$$

`$A \subseteq B$`

$$A \subseteq B$$

`$A \supset B$`

$$A \supset B$$

`$a \in B$`

$$a \in B$$

# Ecuaciones matemáticas

## Otros

`$\{x\}'$`

$x'$

`$\hat{y}$`

$\hat{y}$

`$\bar{x}$`

$\bar{x}$

`$\infty$`

$\infty$

# Ecuaciones matemáticas

## Reto

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (1)$$

$$kur = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^4}{Ns^4} - 3 \quad (2)$$

# Ecuaciones matemáticas

## Herramientas online

- Existen aplicaciones que permiten generar el código LaTeX de una ecuación formada a partir de sus componentes de manera gráfica.
  - <https://www.codecogs.com/latex/eqneditor.php>

# **9. Algoritmos y pseudocódigo**



# Algoritmos y pseudocódigo

## Pseudocódigo



```
\usepackage{algorithm}  
\usepackage{algorithmic}  
\input{spanishAlgorithmic} %archivo de traduccion
```

```
\begin{algorithm}  
  \begin{algorithmic}[numeracionLineas]  
  
    ...  
  
  \end{algorithmic}  
  \caption{Algoritmo de prueba}  
  \label{alg:algoritmo}  
\end{algorithm}
```

# Algoritmos y pseudocódigo

## Pseudocódigo



```
\STATE{Sentencia normal}  
  
\IF{<condicion>} <instrucciones1>  
\ELSE <instrucciones2>  
\ENDIF  
  
\FOR{<condicion>} <instrucciones>  
\ENDFOR  
  
\WHILE{<condicion>} <instrucciones>  
\ENDWHILE  
  
\PRINT <condicion>  
  
\RETURN{Variable}
```

# Algoritmos y pseudocódigo

## Includ ficheros de código fuente



```
\usepackage{listings}  
  
\definecolor{green}{rgb}{0,0.5,0}  
\definecolor{pblue}{rgb}{0.13,0.13,1}
```

```
\lstinputlisting[language=Python]{source_filename.py}
```

# 10. Bibliografía



# Bibliografía

- BibTeX permite generar la bibliografía y referencias cruzadas de un documento en LaTeX.
- Necesitaremos un fichero `.bib` con las referencias.
- En el documento LaTeX:

```
\usepackage{cite}  
...  
  
\begin{document}  
...  
  \bibliographystyle{estilo}  
  \bibliography{ficheroBib}  
\end{document}
```

# Bibliografía

## Estilos

- acm
  - Artículos ordenados alfabéticamente y referencias con números.
  - Referencias compactas: [1–4]
  - Autores en mayúsculas

```
\bibliographystyle{acm}
```

- IEEEannot
  - Similar a acm pero no pone los autores en mayúscula.
  - <http://www.barik.net/sw/ieee/IEEEannot.bst>

```
\bibliographystyle{IEEEannot}
```

# Bibliografía

## Estilos

- `unsrt`
  - Artículos ordenados por orden de aparición y referencias con números.

```
\bibliographystyle{unsrt}
```

- `jtbnew`
  - Artículos ordenados por orden alfabético.
  - Referencias por nombre y año.
  - <http://mirror.switch.ch/ftp/mirror/tex/biblio/bibtex/contrib/misc/jtbnew.bst>
  - Utilizar paquete `natbib` en lugar de `cite`

```
\usepackage[sort&compress]{natbib}  
...  
\bibliographystyle{jtbnew}
```

# Bibliografía

## Bibtex

- En el fichero de bibtex tendremos las referencias
  - Sin importar el orden.
  - Sin necesidad de tener que usarse todas.
- Distintos tipos de referencias
  - Artículos -> `article`
  - Publicaciones en congresos -> `inproceedings`
  - Libros -> `book`
  - Parte/capítulo de libro -> `inbook`
  - Otros -> `misc`
  - ...



# Bibliografía

## Bibtex

```
@article {Moyano_2018 ,  
  title = {Review of ensembles of multi-label classifiers: Models,  
experimental study and prospects},  
  author = {Jose M. Moyano and Eva L. Gibaja and Krzysztof J. Cios and  
Sebasti\ '{a}n Ventura},  
  journal = {Information Fusion},  
  volume = {44},  
  pages = {33 - 45},  
  year = {2018},  
  doi = {10.1016/j.inffus.2017.12.001}  
}
```

# Bibliografía

## Citar



- Para realizar una cita a alguna de las referencias de nuestra bibliografía se hace con el comando `\cite` y la clave del elemento en el fichero bibtex.

```
\cite{Moyano_2018}
```

# Bibliografía

## Citar

- Para que el compilador de LaTeX reconozca bien la bibliografía puede ser necesario compilar más de una vez.
  - Si no reconoce la cita, aparecerá un signo de interrogación en el texto en lugar de la referencia a la cita.
  - Al volver a compilar ya aparecerá bien.
  - Dependiendo del editor, será necesario compilar la bibliografía por separado.
    - Compilar LaTeX
    - Compilar bibliografía
    - Volver a compilar LaTeX

# 11. Gestión de un proyecto más complejo



# Gestión de un proyecto más complejo

## Incluir ficheros .tex



- Para gestionar un proyecto complejo, tener todo el contenido en un único fichero .tex puede hacer inviable su gestión y mantenimiento.
- Para ello, podemos tener un fichero .tex por cada capítulo, sección, etc. e incluirlos en el fichero principal.
- Incluir contenido tal cual:

```
\input{Ej14_2}
```

- Incluir contenido en una página nueva:

```
\include{Ej14_2}
```

# Gestión de un proyecto más complejo

## Índices



- Imprimir índice de contenidos

```
\tableofcontents
```

- Imprimir índice de figuras

```
\listoffigures
```

- Imprimir índice de tablas

```
\listoftables
```

- Modificar nombre de índice de tablas

```
\renewcommand{\tablename}{Tabla}  
\renewcommand{\listtablename}{Índice de tablas}
```

# Gestión de un proyecto más complejo

## Dejar páginas en blanco

- El comando `\cleardoublepage` hace un salto de página y hace que la siguiente página con contenido sea una página impar (página a la derecha).

```
\cleardoublepage
```

# **12. Plantillas**



# 13. Presentaciones con LaTeX



# Presentaciones con LaTeX

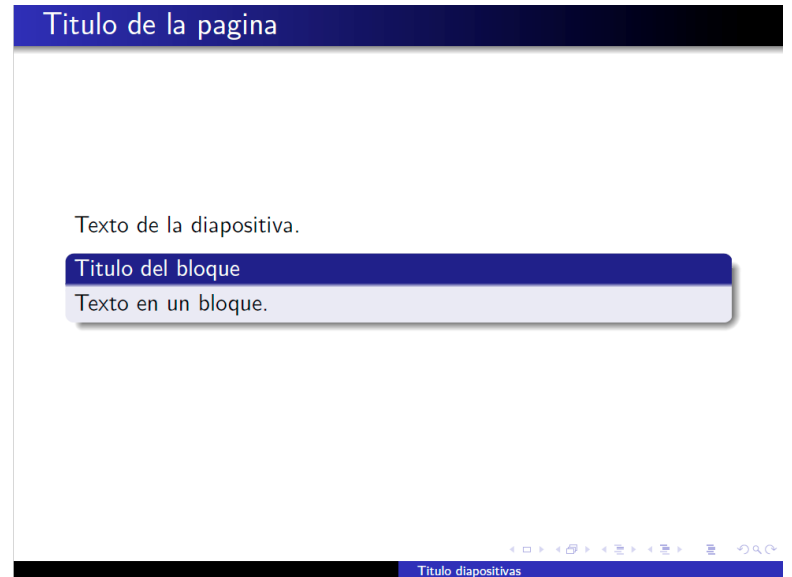
## Beamer



- LaTeX permite crear presentaciones con la clase *beamer*.
- Cada transparencia se define entre los comandos `\begin{frame}` y `\end{frame}`.

```
\begin{document}
...
\begin{frame}
  Texto de la diapositiva.

  \begin{block}{Titulo del bloque}
    Texto en un bloque.
  \end{block}
\begin{frame}
...
\end{document}
```



# **Referencias y más información**

# Referencias y más información

- LaTeX Notes for Professionals.
  - <http://GoalKicker.com/LaTeXBook>
- Guía rápida de LaTeX.
  - <http://nokyotsu.com/latex/guia.html>
- Miniejercicios con LaTeX.
  - <http://minisconlatex.blogspot.com.es/>
- El Club del Autodidacta – LaTeX.
  - <http://elclubdelautodidacta.es/wp/indice-latex/>
- Wikibooks – LaTeX.
  - <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>

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

10/04/2018

Jose María Moyano Murillo

**jmayano@uco.es**



<https://github.com/i02momuj/LatexCourse>