

# Curso de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Francisco Igual Peña

Dept. Ingeniería y Ciencia de los Computadores, UJI

Abril 2009



- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 3 Entornos de texto
- 4 Cambiando el aspecto de las cosas
- 5 Estructura del documento
- 6 Gráficos y tablas
- 7 Referencias cruzadas
- 8 Matemáticas
- 9 Rematando el documento
- 10 Cambiando (más aún) el aspecto de las cosas

# Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 3 Entornos de texto
- 4 Cambiando el aspecto de las cosas
- 5 Estructura del documento
- 6 Gráficos y tablas
- 7 Referencias cruzadas
- 8 Matemáticas
- 9 Rematando el documento
- 10 Cambiando (más aún) el aspecto de las cosas

# TEX

- Creado per Donald Knuth.
- Iniciado en 1977, publicado en 1982.
- Mejorado en el año 1989.

# TEX

- Creado per Donald Knuth.
- Iniciado en 1977, publicado en 1982.
- Mejorado en el año 1989.
- Objetivo: sistema de procesamiento de textos para producir textos matemáticos de calidad profesional.

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

- Creado por L. Lamport en 1984.
- Versión L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> liberada en 1994.

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

- Creado por L. Lamport en 1984.
- Versión L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> liberada en 1994.
- Conjunto de macros T<sub>E</sub>X para facilitar su uso.
- Ventajas:
  - ① Permite concentrarse en los contenidos, no en el formato.
  - ② El autor escribe el texto y especifica el estilo del documento.
  - ③ L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X se encarga del resto...

# Funcionamiento de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:

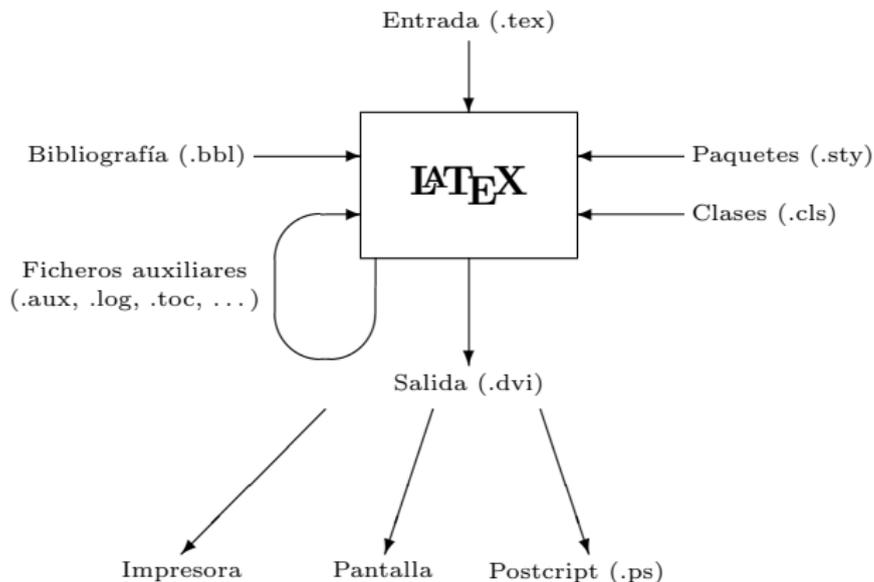
- 1 Escritura de un fichero de texto plano, editado con Vim, Emacs, NotePad, ...
- 2 El texto fuente es procesado para darle formato y componerlo:
  - Compone líneas y páginas.
  - Formatea capítulos, secciones, notas a pie, índices, ...
  - Genera un documento .dvi listo para visualizar, o transformar a otros formatos.
- 3 El usuario transforma el fichero .dvi a .ps, .pdf, ...

# Funcionamiento de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:

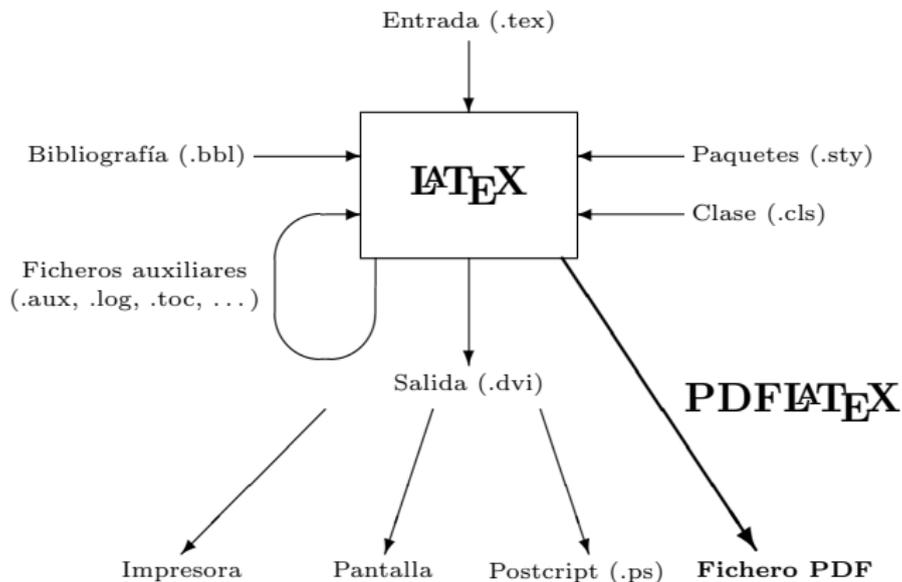
- 1 Escritura de un fichero de texto plano, editado con Vim, Emacs, NotePad, ...
- 2 El texto fuente es procesado para darle formato y componerlo:
  - Compone líneas y páginas.
  - Formatea capítulos, secciones, notas a pie, índices, ...
  - Genera un documento .dvi listo para visualizar, o transformar a otros formatos.
- 3 El usuario transforma el fichero .dvi a .ps, .pdf, ...

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no es un procesador de textos!!

# Esquema de funcionamiento $\text{\LaTeX}$ :



# Esquema de funcionamiento $\text{\LaTeX}$ :



# Entornos gráficos para L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Los entornos gráficos facilitan la labor de desarrollo de un documento L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Aún así, no los usaremos durante el curso en la medida de lo posible.

Es bueno saber cómo funciona L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X de verdad. Para ello, nada mejor que un editor y la línea de comandos...

# Entornos gráficos para L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Los entornos gráficos facilitan la labor de desarrollo de un documento L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Aún así, no los usaremos durante el curso en la medida de lo posible.

Es bueno saber cómo funciona L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X de verdad. Para ello, nada mejor que un editor y la línea de comandos...

Editores populares:

GNU/Linux: Kile, TexMaker.

MacOSX: TexMaker, TexShop.

Windows: ??

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en distintas plataformas

Cada plataforma proporciona un medio para instalar el entorno de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

GNU/Linux: paquetes TeXlive\*.

MacOSX: TeXlive portado para Mac.

Windows: MikTeX.

Además, será necesario un editor (vi, emacs, etc.) y visores (okular, Adobe Reader, etc.).

# Bibliografía interesante



Cascales et al.

El libro de  $\text{\LaTeX}$ .

*Prentice Hall*, 2003.



Grossens et al.

The  $\text{\LaTeX}$  companion.

*Addison-Wesley*, 1994.



Kopka and Daly.

Guide to  $\text{\LaTeX}$ .

*Addison-Wesley*, 2004.



Lamport.

$\text{\LaTeX}$ . A document preparation system.

*Addison-Wesley*, 1994

# Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 3 Entornos de texto
- 4 Cambiando el aspecto de las cosas
- 5 Estructura del documento
- 6 Gráficos y tablas
- 7 Referencias cruzadas
- 8 Matemáticas
- 9 Rematando el documento
- 10 Cambiando (más aún) el aspecto de las cosas

# Estructura del fichero .tex

```
\documentclass{nombre-de-clase}  
\usepackage{nombre-de-paquete}  
...  
\begin{document}  
...  
Cuerpo del documento  
...  
\end{document}
```

# Hola, mundo!

Escribid un fichero con nombre hola.tex:

```
\documentclass{article}
\usepackage[latin1]{inputenc}
           %Entiende las tildes
\usepackage[spanish]{babel}
           %Entiende que es castellano
\begin{document}
\begin{center}
Hola, mundo! Soy un
documento \LaTeX.
\end{center}
\end{document}
```

# Hola, mundo!

Escribid un fichero con nombre hola.tex:

```
\documentclass{article}
\usepackage[latin1]{inputenc}
           %Entiende las tildes
\usepackage[spanish]{babel}
           %Entiende que es castellano
\begin{document}
\begin{center}
Hola, mundo! Soy un
documento \LaTeX.
\end{center}
\end{document}
```

Hola mundo! Soy un documento L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

# Sobre el ejemplo

- La *clase* (`documentclass`) determina el formato del documento final.

# Sobre el ejemplo

- La *clase* (`documentclass`) determina el formato del documento final.
- El `%` precede a los *comentarios*: L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no tendrá en cuenta el resto de la línea.

# Sobre el ejemplo

- La *clase* (`documentclass`) determina el formato del documento final.
- El `%` precede a los *comentarios*: L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no tendrá en cuenta el resto de la línea.
- Les *marcas* (`command`) siempre comienzan con `\`.

- Los *paquetes* (packages)
  - añaden funcionalidades extra,
  - simplifican tareas complicadas,
  - proporcionan más marcas o entornos.

- Los *paquetes* (**packages**)
  - añaden funcionalidades extra,
  - simplifican tareas complicadas,
  - proporcionan más marcas o entornos.

- Los *entornos*

```
\begin{nombre-entorno}
```

```
...
```

```
\end{nombre-entorno}
```

modifican el formato de lo que hay dentro.

# Las clases de documento

Hay varias clases predefinidas:

- `article` para artículos y escritos diversos;
- `report` para informes técnicos y de investigación;
- `book` para libros;
- `slides` para transparencias sencillas;
- `beamer` para presentaciones más complejas (como esta :);
- `letter` para cartas;

La clase se declara en la primera línea con

```
\documentclass[opciones]{clase}
```

Algunas opciones útiles:

- `10pt`, `11pt`, `12pt`: fijan la medida básica de letra. Por defecto `10pt` en `article`, `report`, `book` y `letter`.
- `draft`: no dibuja gráficos, modo borrador.
- `twocolumn`: documentos a dos columnas.

Hay más, algunas específicas de cada clase.

# Ejemplos

Escribid y compilad.

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[spanish]{babel}
\title{Un saludo}
\author{Pepe Pérez}
\begin{document}
\maketitle
Hola mundo!
\end{document}
```

# Ejemplos

Escribid y compilad.

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[spanish]{babel}
\title{Un saludo}
\author{Pepe Pérez}
\begin{document}
\maketitle
Hola mundo!
\end{document}
```

Qué ha pasado?

Escribid y compilad.

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[spanish]{babel}
\title{Un saludo}
\author{Pepe Pérez}
\begin{document}
\maketitle
Hola mundo!
\end{document}
```

Escribid y compilad.

```
\documentclass[10pt]{article}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[spanish]{babel}
\title{Un saludo}
\author{Pepe Pérez}
\begin{document}
\maketitle
Hola mundo!
\end{document}
```

Escribid y compilad.

```
\documentclass[10pt]{report}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[spanish]{babel}
\title{Un saludo}
\author{Pepe Pérez}
\begin{document}
\maketitle
Hola mundo!
\end{document}
```

Escribid y compilad.

```
\documentclass[10pt]{book}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[spanish]{babel}
\title{Un saludo}
\author{Pepe Pérez}
\begin{document}
\maketitle
Hola mundo!
\end{document}
```

Escribid y compilad.

```
\documentclass[12pt,twocolumn]{article}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[spanish]{babel}
\title{Un saludo}
\author{Pepe Pérez}
\begin{document}
\maketitle
Hola mundo!
\end{document}
```

# Los espacios en blanco

```
\documentclass{article}
```

```
\begin{document}
```

Observad que el número de blancos no

tiene importancia,

que hay símbolos que LaTeX (en principio) no

entiende (aquí, los acentos)

y que los parámetros se marcan dejando

una línea (o más) en blanco.

```
\end{document}
```

# Los espacios en blanco

```
\documentclass{article}
```

```
\begin{document}
```

Observad que el número de blancos no

tiene importancia,

que hay símbolos que LaTeX (en principio) no

entiende (aquí, los acentos)

y que los párrafos se marcan dejando

una línea ( o más) en blanco.

```
\end{document}
```

Observad que el número de blancos no tiene importancia, que hay símbolos que LaTeX (en principio) no entiende (aquí, los acentos)

y que los párrafos se marcan dejando una línea ( o más) en blanco.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dispone de tres tipos de espacios blancos:

- El ‘normal,’ que es el que se escribe con la barra espaciadora (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no diferencia un espacio de muchos espacios).

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dispone de tres tipos de espacios blancos:

- El ‘normal,’ que es el que se escribe con la barra espaciadora (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no diferencia un espacio de muchos espacios).
- Un blanco “duro” se marca con una  $\sim$  e impide que se corte la línea en dicho blanco. Para situaciones como Teorema $\sim$ 1.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dispone de tres tipos de espacios blancos:

- El ‘normal,’ que es el que se escribe con la barra espaciadora (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no diferencia un espacio de muchos espacios).
- Un blanco “duro” se marca con una  $\sim$  e impide que se corte la línea en dicho blanco. Para situaciones como Teorema $\sim$ 1.
- Otro tipo de blanco se marca con  $\backslash_{}^{}_{\square}$  y sirve para imponer un espacio blanco de tamaño ‘estándar’. Conviene utilizarlo por ejemplo en las abreviaturas.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dispone de tres tipos de espacios blancos:

- El ‘normal,’ que es el que se escribe con la barra espaciadora (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no diferencia un espacio de muchos espacios).
- Un blanco “duro” se marca con una `~` e impide que se corte la línea en dicho blanco. Para situaciones como Teorema~1.
- Otro tipo de blanco se marca con `\_` y sirve para imponer un espacio blanco de tamaño ‘estándar’.  
Conviene utilizarlo por ejemplo en las abreviaturas.

```

Jour. Amer. Math. Soc.
  produce Jour. Amer. Math. Soc.
Jour.\ Amer.\ Math.\ Soc.
  produce Jour. Amer. Math. Soc.

```

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X deja un espacio específico detrás de signos de puntuación.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X deja un espacio específico detrás de signos de puntuación.

Para producir puntos suspensivos se utiliza la marca `\ldots`. Comparad

estos puntos `...\` con estos otros `\ldots`

estos puntos ... con estos otros ...

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X deja un espacio específico detrás de signos de puntuación.

Para producir puntos suspensivos se utiliza la marca `\ldots`. Comparad

estos puntos `...\` con estos otros `\ldots`

estos puntos ... con estos otros ...

Si después de una marca debe ir un espacio en blanco, no basta con dejar un espacio en blanco en el fichero de texto: es necesario marcarlo con `\_`.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X deja un espacio específico detrás de signos de puntuación.

Para producir puntos suspensivos se utiliza la marca `\ldots`. Comparad

estos puntos `...\` con estos otros `\ldots`

estos puntos ... con estos otros ...

Si después de una marca debe ir un espacio en blanco, no basta con dejar un espacio en blanco en el fichero de texto: es necesario marcarlo con `\_`.

el `\LaTeX` es fabuloso el L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X es fabuloso

el `\LaTeX\` es fabuloso el L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X es fabuloso

# Saltos de línea

Una línea en blanco indica el inicio de un párrafo nuevo.

A veces queremos imponer o prohibir un salto de línea:

- `\newline`: corte la línea sin alinearla a la izquierda pero sin comenzar párrafo nuevo.
- `\\[espacio]`: como el anterior, y deja el *espacio* indicado hasta la siguiente línea.
- `\linebreak[n]`: corta la línea y la alinea a la izquierda.
- `\nolinebreak[n]`: se prohíbe un salto de línea.
- `\pagebreak[n]`: comienza página nueva.
- `\newpage`: comienza página nueva.

El  $[n]$  indica que lo pedimos con insistencia  $n = 0, \dots, 4$ .

## Probad

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[spanish]{babel}
\begin{document}
```

Una l\'inea\newline

Otra\\[5cm]

Una tercera\linebreak

Una cuarta\newpage

Y una p\'agina nueva.

```
\end{document}
```

# Caracteres especiales

Algunos caracteres con un significado especial:

Carácter	Significado
\	Comienza instrucción
{	Abre grupos
}	Cierra grupos
%	Comienza comentario
&	Tabulador
~	Espacio no separable
\$	Delimita el modo matemático
^	Superíndice (en matemáticas)
_	Subíndice (en matemáticas)
#	Variable (en definiciones y tablas)

Y si los queremos en nuestro documento, cómo los producimos? Con marcas:

Y si los queremos en nuestro documento, cómo los producimos? Con marcas:

Output	Input
<code>\</code>	<code>\backslash</code>
<code>{</code>	<code>\{</code>
<code>}</code>	<code>\}</code>
<code>%</code>	<code>\%</code>
<code>&amp;</code>	<code>\&amp;</code>
<code>~</code>	<code>\~\{\}</code>
<code>\$</code>	<code>\\$</code>
<code>^</code>	<code>\^{\}</code>
<code>-</code>	<code>\-\{\}</code>
<code>#</code>	<code>\#</code>

`\backslash` sólo funciona en modo matemático.

# Guiones

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dispone de cuatro tipos de guiones:

Input	Output	Exemple
-	-	Un espacio 3-dimensional.
--	–	Leer las páginas 3–4.
---	—	Un deportista de color —negro—. —Donde quieres ir?— dijo él.
\$-\$	—	Estábamos a –20 grados.

$\$ \dots \$$  sirve para indicar el modo matemático.

# Acentos

En principio, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no entiende las letras acentuadas y es necesario utilizar marcas para ello. Por ejemplo:

<u>Input</u>	<u>Output</u>	<u>Input</u>	<u>Output</u>
<code>\`o</code>	ò	<code>\'o</code>	ó
<code>\^o</code>	ô	<code>\"o</code>	ö
<code>\~o</code>	õ	<code>\=o</code>	ō
<code>\.o</code>	ô	<code>\c o</code>	ç
<code>\d o</code>	ð	<code>\b o</code>	ð
<code>\v o</code>	ö	<code>\u o</code>	ü

Especificando en el preámbulo del fichero de texto el paquete:

```
\usepackage[latin1]{inputenc}
```

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X entenderá letras acentuadas y el resto de caracteres especiales (no ASCII), como ó.

Especificando en el preámbulo del fichero de texto el paquete:

```
\usepackage[latin1]{inputenc}
```

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X entenderá letras acentuadas y el resto de caracteres especiales (no ASCII), como ó.

También conviene incluir en el preámbulo:

```
\usepackage[T1]{fontenc}
```

que ayuda a que se cortes bien las palabras acentuadas.

# El sistema Babel

Babel es la extensión multilingüe de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. El paquete `babel` se activa utilizando

```
\usepackage[lengua]{babel}
```

Por ejemplo

```
\usepackage[spanish]{babel}
```

declara que la lengua del documento es el castellano.

```
\usepackage[spanish,catalan]{babel}
```

activa el catalán, para poderlo utilizar, siendo por defecto la lengua castellana.

Da soporte a más de treinta lenguas.

Declarando `\usepackage[catalan]{babel}` en el preámbulo:

- Se añaden algunas marcas adicionales para el castellano. Por ejemplo:

<b>Input</b>	<b>Output</b>	<b>Input</b>	<b>Output</b>
<code>\l.l</code>	ll	<code>\L.L</code>	LL
"<	«	">	»

- Se traducen al castellano algunas marcas de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X que por defecto producen texto en inglés.  
Por ejemplo, `\today` produce, por defecto, June 6, 2006, mientras que si se especifica `\usepackage[spanish]{babel}`, produce 6 de junio de 2006.
- Se cortan las palabras siguiendo las reglas del castellano.

Podemos declarar un fragmento de texto en otra lengua como

```
\foreignlanguage{lengua}{text}
```

o

```
\selectlanguage{lengua}
```

La primera declara que el *texto* está en la *lengua*, y la segunda cambia a la *lengua* hasta nuevo aviso.

La *lengua* se debe haber activado y cargado con el paquete `babel`.

# El encabezado

En el preámbulo podemos incluir:

- `\title{título}`
- `\author{autor(es)}`
- `\date{fecha}`: la fecha puede ser `\today` o explícita
- `\thanks{text}` para producir agradecimientos o direcciones como notas a pie de página.

La marca `\maketitle` al inicio del cuerpo compone la cabecera.

# El encabezado

En el preámbulo podemos incluir:

- `\title{título}`
- `\author{autor(es)}`
- `\date{fecha}`: la fecha puede ser `\today` o explícita
- `\thanks{text}` para producir agradecimientos o direcciones como notas a pie de página.

La marca `\maketitle` al inicio del cuerpo compone la cabecera.

Se puede incorporar un resumen tras el `\maketitle` con el entorno

```
\begin{abstract}
...
\end{abstract}
```

Escribid y compilad:

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[spanish]{babel}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\author{Francisco Igual\thanks{Financiado
por la UJI}}\
Castell\ 'on\ \ Espa\ ~na}
\title{Un t\ 'itulo de ejemplo}
\date{\today}
```

```
\begin{document}
\maketitle
\begin{abstract}
Un ejemplo de cuerpo.
\end{abstract}
```

```
Tenemos que  $0+0=0$ .
\end{document}
```

# Entornos

Un entorno

```
\begin{nombre-del-entorno}
texto
\end{nombre-del-entorno}
```

compone el `texto` de forma especial.

Es posible anidar entornos dentro de otros.

```
\begin{entorno1}
...
  \begin{entorno2}
    ...
      \begin{entorno3}
        ...
          \end{entorno3}
        ...
      \end{entorno2}
    ...
  \end{entorno1}
```

# Texto centrado

Por ejemplo, si queremos centrar un texto, podemos utilizar `center`:

```
Esto va a ser
\begin{center}
un texto centrado,
\end{center}
como veis.
```

```
Esto va a ser
                    un texto centrado,
como veis.
```

# Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 3 Entornos de texto**
- 4 Cambiando el aspecto de las cosas
- 5 Estructura del documento
- 6 Gráficos y tablas
- 7 Referencias cruzadas
- 8 Matemáticas
- 9 Rematando el documento
- 10 Cambiando (más aún) el aspecto de las cosas

# Más entornos de texto

Recordad que los entornos se especifican con

```
\begin{entorno}
```

```
...
```

```
\end{entorno}
```

y componen el texto de forma específica.

Por ejemplo

```
\begin{center}
```

```
...
```

```
\end{center}
```

sirve para centrar el texto.

# Listas

Hay tres entornos para producir listas:

- `itemize`: para producir listas sencillas.
- `enumerate`: para producir listas numeradas.
- `description`: para producir descripciones.

En cada caso, los elementos de la lista se marcan con `\item`.

Compilad y observad (ejemplo3.tex)

Esto ser\'a una lista:

```
\begin{itemize}
  \item Una entrada
  \item Otra
  \item Aqu\'i pondremos una sublista:
  \begin{itemize}
    \item Esto
    \item Y otra sublista m\'as:
    \begin{itemize}
      \item Esto otro
    \end{itemize}
  \end{itemize}
  \item Y la \'ultima
\end{itemize}
```

Compilad y observad:

Ahora la numeraremos

```
\begin{enumerate}
  \item Una entrada
  \item Otra
  \item Aquí pondremos una sublista:
  \begin{enumerate}
    \item Esto
    \item Y otra sublista más:
    \begin{enumerate}
      \item Esto otro
    \end{enumerate}
  \end{enumerate}
\end{enumerate}
\item Y la última
\end{enumerate}
```

Tanto para `itemize` como para `enumerate` las etiquetas se pueden cambiar con

```
\item[etiqueta]
```

Por ejemplo

```
\begin{itemize}
```

```
\item[---] Una entrada
```

```
\item[(ii)] Otra entrada
```

```
\end{itemize}
```

Tanto para `itemize` como para `enumerate` las etiquetas se pueden cambiar con

```
\item[etiqueta]
```

Por ejemplo

```
\begin{itemize}
```

```
\item[---] Una entrada
```

```
\item[(ii)] Otra entrada
```

```
\end{itemize}
```

— Una entrada

(ii) Otra entrada

El paquete `enumerate` permite especificar el estilo para las etiquetas de un entorno `enumerate`. El argumento puede incluir

- `A`: enumera con mayúsculas
- `a`: enumera con minúsculas
- `1`: enumera con números arábigos
- `I`: enumera con números romanos I, II, ...
- `i`: enumera con números romanos i, ii, ...

más texto, signos de puntuación y cualquier marca, que se repetirá en todas las etiquetas.

El paquete `enumerate` permite especificar el estilo para las etiquetas de un entorno `enumerate`. El argumento puede incluir

- `A`: enumera con mayúsculas
- `a`: enumera con minúsculas
- `1`: enumera con números arábigos
- `I`: enumera con números romanos I, II, ...
- `i`: enumera con números romanos i, ii, ...

más texto, signos de puntuación y cualquier marca, que se repetirá en todas las etiquetas.

Para utilizarlo:

```
\begin{enumerate}[estilo]
```

## Compilad (ejemplo4.tex)

```
\usepackage{enumerate}
Las propiedades de la suma de  $n$  números naturales
son:
```

```
\begin{enumerate}[(a)]
  \item Asociativa
  \item Conmutativa
  \item Existencia de elemento neutro 0
  \item Existencia de elementos inversos
\end{enumerate}
```

y las del producto:

```
\begin{enumerate}[(Prop.\ 1)]
  \item Asociativa
  \item Conmutativa
  \item Existencia de elemento neutro 1
  \item Distributiva respecto de la suma
\end{enumerate}
```

Entonces

```
\begin{enumerate}[Thm.\ 1: ]
  \item  $0+0=0$ 
  \item  $n \cdot 0=0$ 
  \item  $n \cdot (-m)=-n \cdot m$ 
\end{enumerate}
```

Experimentad. Por ejemplo, qué producen

```
\begin{enumerate}[---]
```

```
\begin{enumerate}[Ax.\ 1]
```

```
\begin{enumerate}[\emph{Thm.\ 1}]
```

Experimentad. Por ejemplo, qué producen

```
\begin{enumerate}[---]
```

```
\begin{enumerate}[Ax.\ 1]
```

```
\begin{enumerate}[\emph{Thm.\ 1}]
```

Con el entorno `description`, las etiquetas son obligatorias (son lo que se describe...).

Hay tres tipos de listas

```
\begin{description}
```

```
\item[itemize] Para las listas no numeradas
```

```
\item[enumerate] Para las listas numeradas
```

```
\item[description] Para las descripciones
```

```
\end{description}
```

Hay tres tipos de listas

`itemize` Para las listas no numeradas

`enumerate` Para las listas numeradas

`description` Para las descripciones

# Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 3 Entornos de texto
- 4 Cambiando el aspecto de las cosas**
- 5 Estructura del documento
- 6 Gráficos y tablas
- 7 Referencias cruzadas
- 8 Matemáticas
- 9 Rematando el documento
- 10 Cambiando (más aún) el aspecto de las cosas

# Tipos de letra

El tipo de letra se especifica en  $\text{\LaTeX}$  como una combinación de *forma*, *serie* y *familia*. Las posibilidades para cada opción y las marcas para especificarlas son:

- Forma:

Marca	Ejemplo
$\text{\textup}\{text\}$	Redonda
$\text{\textit}\{text\}$	<i>Cursiva</i>
$\text{\textsl}\{text\}$	<i>Redonda inclinada</i>
$\text{\textsc}\{text\}$	VERSALITA

- Serie:

Marca	Ejemplo
$\text{\textmd}\{text\}$	Normal
$\text{\textbf}\{text\}$	<b>Negrita</b>

- Familia:

Marca	Ejemplo
$\text{\textrm}\{text\}$	Romana
$\text{\textsf}\{text\}$	Lineal
$\text{\texttt}\{text\}$	Mecanográfica

También es posible usar  $\{\text{\it } text\}$ ,  $\{\text{\sl } text\}$ ,  $\{\text{\sc } text\}$ ,  $\{\text{\bf } text\}$ ,  $\{\text{\sf } text\}$ ,  $\{\text{\tt } text\}$ .

Es obligatorio cuando el *texto* tiene más de un párrafo.

Por defecto, la forma es Redonda, la serie es Normal y la familia es Romana.

Para especificar otro tipo de letra, se especifica Forma-Serie-Familia: Forma-Serie-Familia:

`\textit{\texttt{Mecanográfica cursiva}}` produce *Mecanográfica cursiva*

`\textbf{\textsf{Negrita lineal}}` produce **Negrita lineal**

No todas las combinaciones están disponibles en todas las instalaciones de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Existe la versión `\math` de la mayoría de estos tipos de letra para utilizar en modo matemático (lo veremos más adelante).

`$R`, `\mathsf{R}`, `\mathtt{R}`

*R*, **R**, **R**

# Texto resaltado

`\emph{text}` resalta el *texto*:

Hay dos tipos de letra: `\emph{vocales}` y  
`\texttt{consonantes}`

Hay dos tipos de letra: *vocales* y *consonantes*

Depende del tipo de letra que lo rodee.

`\textit{Las letras cursivas  
\emph{resaltadas} son las \emph{redondas}}`.

*Las letras cursivas resaltadas son las redondas.*

# Tamaño de letra

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dispone de 10 tamaños diferentes de letra:

Marca	Ejemplo
<code>\tiny</code>	el más pequeño
<code>\scriptsize</code>	muy, muy pequeño
<code>\footnotesize</code>	muy pequeño
<code>\small</code>	pequeño
<code>\normalsize</code>	normal
<code>\large</code>	grande
<code>\Large</code>	más grande
<code>\LARGE</code>	muy grande
<code>\huge</code>	muy muy grande
<code>\Huge</code>	el más grande

Ejemplo de uso:

```
{\scriptsize Este texto es muy pequeno} y  
{\huge este, muy grande.}
```

Ejemplo de uso:

```
{\scriptsize Este texto es muy pequeno} y  
{\huge este, muy grande.}
```

Este texto es muy reducido y **este, muy grande.**

# Un consejo

**No** os emocionéis con *tantas* posibilidades de FUENTES y *tamanos*. El lector os lo agradecerá.

# Más sobre espacios horizontales

Algunas marcas útiles para manejar el espacio horizontal:

- `\hspace{medida}`: introduce un espacio horizontal de la *medida* especificada.
- `\hspace*{medida}`: como el anterior pero funciona al inicio y final de línea.
- `\hspace{\fill}`: hace que todo el espacio extra de una línea se concentre donde se ha escrito la marca.
- `\noindent`: elimina el tabulador inicial del párrafo.
- `\setlength{\parindent}{medida}`: en el preámbulo, permite cambiar la *medida* del tabulador inicial.

Compilad y observad (ejemplo6.tex):

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\setlength{\parindent}{3cm}
\begin{document}
```

La casa que quiero

que el mar\hspace{2cm} la vea,

\hspace\*{2cm} y unos libros con hojas

\noindent que me la miren.

Que \hspace{\fill} lleve un camino

brillante \hspace{\fill} de \hspace{\fill} cebada [\ldots]

\hspace{\fill} Autor desconocido.

```
\end{document}
```

# Ejercicio

Intentad reproducir el **Documento del Ejercicio 1** a partir del fichero fuente `ejercicio1.txt`.

# Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 3 Entornos de texto
- 4 Cambiando el aspecto de las cosas
- 5 Estructura del documento**
- 6 Gráficos y tablas
- 7 Referencias cruzadas
- 8 Matemáticas
- 9 Rematando el documento
- 10 Cambiando (más aún) el aspecto de las cosas

# Apartados

Podemos dividir el cuerpo del documento en apartados. En la clase `article` disponemos de los siguientes apartados:

- `\section{título}` Abre una sección titulada *título*
- `\subsection{título}`
- `\subsubsection{título}`
- `\paragraph{título}`
- `\subparagraph{título}`
- `\appendix` Abre una zona para apéndices

Las clases `report` y `book` disponen además de

- `\part{título}` Abre una nueva parte
- `\chapter{título}` Abre capítulo

Las clases `report` y `book` disponen además de

- `\part{título}` Abre una nueva parte
- `\chapter{título}` Abre capítulo

$\text{\LaTeX}$  numera **de forma automática** y **jerárquica** todos estos apartados.

Es posible añadir apartados no numerados de cualquier tipo simplemente añadiendo un `*` entre la marca y el argumento.

```
\subsection*{Agradecimientos}
```

Compilad (ejemplo1.tex)

```
\documentclass[12pt]{book}
\usepackage[spanish]{babel}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\begin{document}

\chapter{Secciones y dem\`as}

Texto.

\subsection{Mala subsecci\`on}

Una subsecci\`on mal colocada.

\section{Lo haremos bien}
\subsection{Buena numeraci\`on}
Y m\`as texto

\subsection{Otra subsecci\`on}
Y m\`as todav\`ia
\section{Ya vale}
Eso.
\appendix
\chapter{Ap\`endice final}
Ahora s\`i.
```

```
\documentclass[12pt]{book}
% \usepackage[spanish]{babel}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\begin{document}

\chapter{Secciones y demás}

Texto.

\section{Lo haremos bien}
\subsection{Buena numeración}
Más texto

\subsection{Otra subsección}
Y venga texto

\section{Y ya vale}
Pus.
\appendix
\chapter{Apéndice final}
Ahora sí.
\end{document}
```

```
\documentclass[12pt]{article}  
\usepackage[spanish]{babel}  
\usepackage[latin1]{inputenc}  
\begin{document}
```

```
\chapter{Secciones y demás}
```

Texto.

```
\section{Lo haremos bien}  
\subsection{Buena numeración}  
Más texto.
```

```
\subsection{Otra subsección}  
Y venga texto.
```

```
\section{Y ya vale}  
Pus.
```

```
\appendix  
\chapter{Apéndice final}  
Ahora sí.  
\end{document}
```

```
\documentclass[12pt]{article}  
\usepackage[spanish]{babel}  
\usepackage[latin1]{inputenc}  
\begin{document}
```

%%

```
\section{Lo haremos bien}  
\subsection{Buena numeración}  
Más texto.
```

```
\subsection{Y otra subsección}  
Y venga texto.
```

```
\section{Y ya vale}  
Pus.  
\appendix  
\section{Apéndice final}  
Ahora sí.  
\end{document}
```

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[spanish]{babel}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\begin{document}

\section{Lo haremos bien}
\subsection{Buena numeración}
Más texto.

\subsection{Otra subsección}
Y venga texto.

\section{Y ya vale}
Pus.

\appendix
\section{Apéndice final}
Ahora sí.

\subsection*{Agradecimientos}
Grasiasalaviiiiidaaaa...
\end{document}
```

$\text{\LaTeX}$  compone automáticamente un índice de contenidos con la marca `\tableofcontents`.

Es necesario recompilar 2 ó 3 veces el documento: en la primera,  $\text{\LaTeX}$  genera un documento auxiliar con extensión `.toc`, a partir del cual una segunda pasada compone el índice de contenidos (es posible que sea necesaria una tercera pasada para asignar correctamente los números de página).

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X compone automáticamente un índice de contenidos con la marca `\tableofcontents`.

Es necesario recompilar 2 ó 3 veces el documento: en la primera, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X genera un documento auxiliar con extensión `.toc`, a partir del cual una segunda pasada compone el índice de contenidos (es posible que sea necesaria una tercera pasada para asignar correctamente los números de página).

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no incluye los apartados no numerados en el índice de contenidos. Se pueden añadir con

```
\addtocontents{toc}{Título}
```

```
\section*{Agradecimientos}
```

```
\addtocontents{toc}{Agradecimientos}
```

# Citar apartados

Añadiendo `\label{etiqueta}` al lado de la marca de un apartado, citamos automáticamente este apartado con `\ref{etiqueta}` o su página con `\pageref{etiqueta}`.

```
\section{Preliminares}  
\label{sec:intro}
```

... en la Sección `\ref{sec:intro}` de la  
página `\pageref{sec:intro}` ...

Compilad: (ejemplo2.tex)

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[spanish]{babel}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\begin{document}
\tableofcontents

\section{Introducción}
\label{intro}
Esto es muy interesante porque...

\section{Preliminares}
\subsection{Operaciones aritméticas}
\label{prel:op}
Indicaremos la suma de dos números con  $\$+\$$ 

\section{Resultados principales}

Recordamos de \S~\ref{prel:op} que...
Como hemos visto en la Sección~\ref{intro},
página~\pageref{intro}, ...

\end{document}
```

# Notas a pie de página

Con la marca

```
\footnote{texto}
```

se produce una nota a pie de página.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X numera las notas a pie de página de forma automática y consecutiva.

Las notas a pie de página también pueden marcarse con `\label` y ser citadas con `\ref` o `\pageref`.

# Notas a pie de página

Con la marca

```
\footnote{texto}
```

se produce una nota a pie de página.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X numera las notas a pie de página de forma automática y consecutiva.

Las notas a pie de página también pueden marcarse con `\label` y ser citadas con `\ref` o `\pageref`.

La marca `\footnote` debe ir junto a una palabra o sino de puntuación.

```
Eso es muy interesante\footnote{Bien, no se
si esta es la palabra}
porque\footnote{Siempre hay un porqu\`e?
\label{nota1}} si no lo fuera
\footnote{Veis como queda feo?} no lo ser\`ia
\footnote{Por qu\`e? Obeservad la nota
\ref{nota1}}.
```

Eso es muy interesante<sup>1</sup> porque<sup>2</sup> si no lo fuera <sup>3</sup> no lo sería<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup>Bien, no se si esta es la palabra

<sup>2</sup>Siempre hay un porqué?

<sup>3</sup>Veis como queda feo?

<sup>4</sup>Por qué? Observad la nota 2

# Ejercicio

Intentad reproducir el **Documento del Ejercicio 2** a partir del fichero fuente `texto.txt`.

# Entornos de incisos

Para resaltar todo un párrafo, o para citar párrafos enteros de texto, se suelen ampliar un poco los márgenes. Con  $\text{\LaTeX}$  se utilizan los entornos:

- `quote`: para un solo párrafo
- `quotation`: para más de un párrafo

En palabras de M. Kordos,

```
\begin{quote}
“Los matemáticos están especialmente orgullosos
de investigar el infinito, porque es el último
objeto que se ha integrado en las matemáticas.”
\end{quote}
```

Lo cierto es que intentaron alcanzarlo durante más de dos décadas.

En palabras de M. Kordos,

“Los matemáticos están especialmente orgullosos de investigar el infinito, porque es el último objeto que se ha integrado en las matemáticas.”

Lo cierto es que intentaron alcanzarlo durante más de dos décadas.

# Texto mecanografiado

Para componer párrafos de texto mecanografiado se puede utilizar el entorno `verbatim`, que no sólo cambia a tipo de letra mecanografiado, sino que además reproduce todos los caracteres, los espacios, los cortes de línea, etc. En particular, las marcas de  $\text{\LaTeX}$  no pueden ser activadas.

```
... Esto es un entorno verbatim.
```

```
Podemos dejar espacios!! ...
```

# Enunciados

Los lemas, teoremas, corolarios, conjeturas, demostraciones, etc. se pueden componer por medio de entornos, que es necesario definir en el preámbulo.

Conviene usar el paquete `amsthm`.

Se definen de dos maneras:

`\newtheorem{nombreinterno}{nombrevisible}[numeración]`

define un entorno `nombreintern` que produce enunciados del tipo `nombrevisible` y los numera correlativamente dentro de cada apartado indicado en la *numeración*.

Por ejemplo, `\newtheorem{th}{Teorema}[section]` define un entorno `th` para producir Teoremas enumerados por secciones.

```
\newtheorem{th}{Teorema}[section]
```

```
...
```

```
\begin{th}
```

```
$0+0=0$.
```

```
\end{th}
```

**Teorema 7.1.**  $0 + 0 = 0$

`\newtheorem{nombreinterno}[otro]{nombrevisible}`

define un entorno `nombreinterno` que produce enunciados del tipo `nombrevisible` y los enumera con el mismo contador que usa para enumerar los `otro`.

Por ejemplo `\newtheorem{cor}[th]{Corolario}`

define un entorno `cor` para producir Corolarios que enumerará correlativamente con los Teoremas que hemos definido antes.

```
\newtheorem{th}{Teorema}[subsection]
\newtheorem{cor}[th]{Corolario}
...
\begin{th}
$0+0=0$.
\end{th}
\begin{cor}
$n\cdot 0=0$.
\end{cor}
```

**Teorema 7.2.**  $0 + 0 = 0.$

**Corolario 7.3.**  $n \cdot 0 = 0.$

Usar un único contador para numerar el máximo posible de enunciados y que tenga el mayor alcance posible facilita encontrar los enunciados en el documento.

Definición 1

Lema 2

Teorema 3

Definición 4

Corolario 5

Teorema 6

Definición 8

Teorema 9

Definición 1

Lema 1

Teorema 1

Definición 2

Corolario 1

Teorema 2

Definición 3

Teorema 3

El paquete `amsthm` proporciona tres estilos de enunciados:

- `\theoremstyle{plain}`: nombre en negrita, texto resaltado . Conveniente para resultados.
- `\theoremstyle{definition}`: nombre en negrita, texto normal. Bueno para definiciones, ejemplos, axiomas, ...
- `\theoremstyle{remark}`: nombre resaltado, texto normal. Bueno para observaciones, ...

Además tenemos el entorno `proof` para las demostraciones.

# Ejercicio

Jugad con el fichero `ejemplo-enunc.tex`.

# Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 3 Entornos de texto
- 4 Cambiando el aspecto de las cosas
- 5 Estructura del documento
- 6 Gráficos y tablas**
- 7 Referencias cruzadas
- 8 Matemáticas
- 9 Rematando el documento
- 10 Cambiando (más aún) el aspecto de las cosas

# Qué es un gráfico

- Es un *fichero externo* con una foto, dibujo, un esquema. . . creado por otro programa.

# El paquete `graphicx`

- La manera más cómoda a la hora de insertar imágenes es mediante el paquete `graphicx`. Se añade en el preámbulo:

```
\usepackage{graphicx}
```

- Para insertar el *gráfico*, escribid:

```
\includegraphics[opciones]{gráfico}
```

- El uso más habitual de las opciones es variar el tamaño del gráfico (por defecto se utiliza el tamaño original de la imagen).

# Opciones del paquete

- Las opciones más comunes son `height = tamaño`, `width = tamaño` y `scale = factor`.
- Si se especifica únicamente `height` o `width`, el gráfico mantiene sus proporciones.
- Expresiones como `height=0.6\textwidth` escala el gráfico de forma que su anchura sea 0.6 la anchura del texto.
- El factor `scale` puede ser mayor de 1 para aumentar el tamaño, o menor para disminuirlo. . Por ejemplo `scale = 2` doblará el tamaño y `scale = 0.5` lo reducirá a la mitad. Las proporciones se mantienen.

# Figuras

- Importante: *Una figura no es un gráfico!!*
- Una figura es un *objeto flotante*, es decir, un objeto que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X situará donde mejor convenga.
- Encerraremos la figura en un entorno `figure`:

```
\begin{figure}
```

```
...
```

```
\caption{Texto al pie de la figura}
```

```
\end{figure}
```

- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X numera la figura y compone la *leyenda* explicativa a su pie.

# Ejemplo simple de figura

```
\begin{figure}
\begin{center}
Una figura {\Large \textbf{NO}}
es un gr'afico
\caption{La leyenda de la figura}
\end{center}
\end{figure}
```

# Ejemplo simple de figura

```
\begin{figure}
\begin{center}
Una figura {\Large \textbf{NO}}
es un gr\'afico
\caption{La leyenda de la figura}
\end{center}
\end{figure}
```

Una figura **NO** es un gráfico

Figura 1: La leyenda de la figura

# Opciones de las figuras

- Podemos indicar a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X nuestras preferencias sobre el lugar donde queremos que aparezca la figura:

```
\begin{figure}[preferencias]
```

- Las preferencias son: **h** (*here*) aquí, **t** (*top*) en la parte superior de la página (*bottom*) en la inferior, **p** en una página separada, y **!** *Por favor hazme caso!*
- Podemos usar una combinación. Por ejemplo **pbt!** quiere decir: *Me gustará que pusieras la imagen en una página nueva, pero si no puede ser, prueba en la parte inferior de esta página, y si tampoco, en la superior. Y por favor, hazme caso!!* .

# Opciones de las figuras

- Podemos indicar a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X nuestras preferencias sobre el lugar donde queremos que aparezca la figura:

```
\begin{figure}[preferencias]
```

- Las preferencias son: **h** (*here*) aquí, **t** (*top*) en la parte superior de la página (*bottom*) en la inferior, **p** en una página separada, y **!** *Por favor hazme caso!*
- Podemos usar una combinación. Por ejemplo **pbt!** quiere decir: *Me gustará que pusieras la imagen en una página nueva, pero si no puede ser, prueba en la parte inferior de esta página, y si tampoco, en la superior. Y por favor, hazme caso!!* .

**Pero no es seguro que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X nos haga caso!**

# Tablas

El entorno `tabular` permite crear tablas. Una tabla se especifica:

```
\begin{tabular}{formato}  
...  
\end{tabular}
```

El formato especifica cada columna y los separadores entre columnas:

- `l` indica una columna alineada a la izquierda,
- `c` indica una columna centrada,
- `r` indica una columna alineada a la derecha.
- `|` indica una línea vertical para separar columnas
- `p{tamaño}` indica una columna de anchura *tamaño* donde colocar párrafos, alineados horizontalmente por la primera línea.
- `@{sep}` indica un separador *sep*

Además, dentro de las tablas:

- `&` salta de columna
- `\\` salta de fila
- `\hline` inserta una línea horizontal de anchura toda la tabla
- `\cline{i-j}` inserta una línea horizontal de la columna  $i$  a la columna  $j$

```
\begin{center}
\begin{tabular}{c|c|c|}
$\cdot$ & 0 & 1 \\ \hline
0 & 0 & 1 \\ \hline
1 & 1 & 0 \\ \hline
\end{tabular}
\end{center}
```

```
\begin{center}
\begin{tabular}{c|c|c|}
$\cdot$ & 0 & 1 \\ \hline
0 & 0 & 1 \\ \hline
1 & 1 & 0 \\ \hline
\end{tabular}
\end{center}
```

$\cdot$	0	1
0	0	1
1	1	0

```
\begin{tabular}{|c|c|l|r|}
\hline
A & AFU & \emph{A.fulgidus} & \\
\cline{2-3}
    & MJA & \emph{M.jannaschii} & \\
\hline\hline
B & CPN & \emph{C.pneumoniae} & \\
\cline{2-3}
    & MGE & \emph{M.genitalum} & \\
\cline{2-3}
    & MPN & \emph{M.pneumoniae} & \\
\hline\hline
E & SCE & \emph{S.cerevisiae} & \\
\hline
\end{tabular}
```

A	AFU	<i>A.fulgidus</i>
	MJA	<i>M.jannaschii</i>
B	CPN	<i>C.pneumoniae</i>
	MGE	<i>M.genitalum</i>
	MPN	<i>M.pneumoniae</i>
E	SCE	<i>S.cerevisiae</i>

1	2	3	4
5	6	7	
8	9		
10			

1	2	3	4
5	6	7	
8	9		
10			

```
\begin{tabular}{|c|c|c|c|}  
\hline  
1 & 2 & 3 & 4 \\  
\hline  
5 & 6 & 7 \\  
\cline{1-3}  
8 & 9 \\  
\cline{1-2}  
10 \\  
\cline{1-1}  
\end{tabular}
```

Podemos incluir entradas con más de una columna con

`\multicolumn{n}{formato} {texto}`

donde  $n$  es el nombre de entradas y *formato* es el formato de esta entrada

```

\begin{tabular}{|c|cc|}
\hline
\multicolumn{3}{|c|}{Organismos considerados}\\
\hline \hline
Arch\ae a & \multicolumn{2}{|c|}{Altres}\\
\hline
AFU & CPN & SCE\\
MJA & MGE & \\
& MPN & \\
\hline
\end{tabular}

```

Organismos considerados		
Archæa	Otros	
AFU	CPN	SCE
MJA	MGE	
	MPN	

Más cosas:

- El entorno `tabular` determina la anchura de la tabla automáticamente. Si queremos fijar la anchura, utilizamos `tabular*`. Se declara con  $\begin{tabular*}{anchura}{formato}$  donde especificamos la *anchura* que deseamos para la tabla.

Más cosas:

- El entorno `tabular` determina la anchura de la tabla automáticamente. Si queremos fijar la anchura, utilizamos `tabular*`. Se declara con `\begin{tabular*}{anchura}{formato}` donde especificamos la *anchura* que deseamos para la tabla.
- Hay muchos paquetes que mejoran `tabular`. Ya los veremos...

# Dónde ponemos la tabla?

Una tabla creada con `tabular` aparece en el documento donde la escribimos. Si la queremos en un párrafo separado, necesitamos dejar una línea en blanco; si la queremos centrada, la encerramos en un entorno `center`, etc.

## Dónde ponemos la tabla?

Una tabla creada con `tabular` aparece en el documento donde la escribimos. Si la queremos en un párrafo separado, necesitamos dejar una línea en blanco; si la queremos centrada, la encerramos en un entorno `center`, etc.

Situarla dentro de un entorno `table` hace que  $\text{\LaTeX}$  la situe donde crea conveniente, la numere y podamos ponerle título y citarla.

## Dónde ponemos la tabla?

Una tabla creada con `tabular` aparece en el documento donde la escribimos. Si la queremos en un párrafo separado, necesitamos dejar una línea en blanco; si la queremos centrada, la encerramos en un entorno `center`, etc.

Situarla dentro de un entorno `table` hace que  $\text{\LaTeX}$  la sitúe donde crea conveniente, la numere y podamos ponerle título y citarla.

Es parecido a poner un gráfico dentro de una `figure`.

Además, hay una `\listoftables` que funciona igual que la `\tableofcontents`.

La sintaxis es

```
\begin{table}[posición]  
\begin{tabular}{...}  
...  
\end{tabular}  
\caption{título}  
\end{table}
```

La *posición* funciona igual que en las **figures**: combinaciones de **h**, **t**, **b**, **p**, y **!**.

La `\caption` le asigna un título.

```

\begin{table}[tb]
\begin{center}
\begin{tabular}{c|c|c|}
  $\cdot$ & 0 & 1 \\ \hline
  0 & 0 & 1 \\ \hline
  1 & 1 & 0 \\ \hline
\end{tabular}
\end{center}
\caption{Suma binaria}
\end{table}

```

$\cdot$	0	1
0	0	1
1	1	0

Taula 1: Suma binaria

# Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 3 Entornos de texto
- 4 Cambiando el aspecto de las cosas
- 5 Estructura del documento
- 6 Gráficos y tablas
- 7 Referencias cruzadas**
- 8 Matemáticas
- 9 Rematando el documento
- 10 Cambiando (más aún) el aspecto de las cosas

# Etiquetando

- Figuras, tablas o cualquier elemento numerado automáticamente por  $\text{\LaTeX}$  puede ser etiquetado y referenciarse luego mediante la etiqueta desde el texto.
- Para etiquetar, escribimos `\label{clave}`

# Ejemplo

```
\begin{figure}
  \begin{center}
    Una figura etiquetada
  \end{center}
  \caption{\label{fig:etiq}Etiquetando}
\end{figure}
```

# Haciendo referencia a una etiqueta

- Para referenciar un objeto etiquetado escribimos `\ref{clave}`
- ...tal y como se observa en la Figura~\ref{fig:etiq}, podemos olvidarnos de contar las figuras a mano.
- Ojo: son necesarias dos compilaciones de  $\text{\LaTeX}$  para que todo quede bien.
- También podemos referirnos a la página donde estaba el objeto etiquetado escribiendo `\pageref{clave}`.

Ahora pondremos una tabla.

```

\begin{table}[tb]
\begin{center}
\begin{tabular}{c|c|c|}
  $\cdot$ & 0 & 1 \\ \hline
  0 & 0 & 1 \\ \hline
  1 & 1 & 0 \\ \hline
\end{tabular}
\end{center}
\caption{Suma binaria}
\label{sumbin}
\end{table}

```

La Tabla~\ref{sumbin} muestra\ldots

Ahora pondremos una tabla.

$\cdot$	0	1
0	0	1
1	1	0

Taula 2: Suma binaria

La Tabla 2 muestra...

# Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 3 Entornos de texto
- 4 Cambiando el aspecto de las cosas
- 5 Estructura del documento
- 6 Gráficos y tablas
- 7 Referencias cruzadas
- 8 Matemáticas**
- 9 Rematando el documento
- 10 Cambiando (más aún) el aspecto de las cosas

# El modo automático

El tipo de letra y el espaciado en las expresiones matemáticas es diferente del que se utiliza en el texto ordinario:

# El modo automático

El tipo de letra y el espaciado en las expresiones matemáticas es diferente del que se utiliza en el texto ordinario:

Sean  $x$  e  $y$  dos vectores y  $x+y$  su suma

Sean  $x$  e  $y$  dos vectores y  $x + y$  su suma

# El modo automático

El tipo de letra y el espaciado en las expresiones matemáticas es diferente del que se utiliza en el texto ordinario:

Sean  $x$  e  $y$  dos vectores y  $x+y$  su suma

Sean  $x$  e  $y$  dos vectores y  $x + y$  su suma

Las medidas y posiciones de los símbolos en una expresión matemática son diferentes si está *intercalada* dentro de un párrafo o si está *destacada*, es decir, centrada en un párrafo separado:

# El modo automático

El tipo de letra y el espaciado en las expresiones matemáticas es diferente del que se utiliza en el texto ordinario:

Sean  $x$  e  $y$  dos vectores y  $x+y$  su suma

Sean  $x$  e  $y$  dos vectores y  $x + y$  su suma

Las medidas y posiciones de los símbolos en una expresión matemática son diferentes si está *intercalada* dentro de un párrafo o si está *destacada*, es decir, centrada en un párrafo separado:

No ha de quedar igual  $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$  que

$$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

# Cómo insertar expresiones matemáticas

Si queremos escribir una expresión matemática intercalada, lo indicamos rodeándola con  $\$ \dots \$$  o  $\backslash(\dots\backslash)$ :

# Cómo insertar expresiones matemáticas

Si queremos escribir una expresión matemática intercalada, lo indicamos rodeándola con `$...$` o `\(...\)`:

La ecuación de una elipse es

es  $a^2x^2+b^2y^2=1$

y la de una hipérbola es

$(a^2x^2-b^2y^2=1)$ .

# Cómo insertar expresiones matemáticas

Si queremos escribir una expresión matemática intercalada, lo indicamos rodeándola con `$...$` o `\(...\)`:

La ecuación de una elipse es  
es `$a^2x^2+b^2y^2=1$`  
y la de una hipérbola es  
`\(a^2x^2-b^2y^2=1\)`.

La ecuación de una elipse es  $a^2x^2 + b^2y^2 = 1$  y la de una hipérbola es  $a^2x^2 - b^2y^2 = 1$ .

Si queremos una expresión matemática destacada, lo indicamos con `$$...$$` o `\[...\]`

Si queremos una expresión matemática destacada, lo indicamos con `$$...$$` o `\[...\]`

La ecuación de una elipse es  $a^2x^2+b^2y^2=1$   
y la de una hipérbola es  $[a^2x^2-b^2y^2=1.]$

Si queremos una expresión matemática destacada, lo indicamos con `$$...$$` o `\[...]`

La ecuación de una elipse es `$$a^2x^2+b^2y^2=1$$`  
y la de una hipérbola es `\[a^2x^2-b^2y^2=1.]`

La ecuación de una elipse es

$$a^2x^2 + b^2y^2 = 1$$

y la de una hipérbola es

$$a^2x^2 - b^2y^2 = 1.$$

Es típico al empezar:

La ecuación de una elipse  
es  $a^2x^2+b^2y^2=1$ .

Es típico al empezar:

La ecuación de una elipse es  $a^2x^2 + b^2y^2 = 1$ .

La ecuación de una elipse es

$$a^2x^2 + b^2y^2 = 1$$

.Ups!

El fichero de texto será más fácil de leer y corregir si lo escribimos imitando el resultado final:

La ecuación de una elipse es

\$\$

$$a^2x^2+b^2y^2=1$$

\$\$

y la de una hipérbola es

\$\$

$$a^2x^2-b^2y^2=1.$$

\$\$

Comparaad con

La ecuación de una elipse es  $a^2x^2+$

$b^2y^2=1$  y la de una hipérbola es  $a^2$

$x^2-b^2y^2=1.$

# Espacios en modo matemático

No es posible dejar una línea en blanco en modo matemático; son necesarias marcas especiales que ya veremos.

# Espacios en modo matemático

No es posible dejar una línea en blanco en modo matemático; son necesarias marcas especiales que ya veremos.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ignora todo espacio que hay dentro del texto en modo matemático, y compone el espacio a partir del significado lógico de los elementos de las fórmulas.

$3(x + y)(z \cdot t)$

$3(x + y)(z \cdot t)$

Si necesitamos espacios, disponemos de las marcas siguientes:

Marca	Espacio
<code>\,</code>	$3/18\text{em}$ , $\sqcup$
<code>\:</code>	$4/18\text{em}$ , $\sqcup$
<code>\;</code>	$5/18\text{em}$ , $\sqcup$
<code>\_</code>	el espacio en blanco usual $\sqcup$
<code>\quad</code>	$1\text{em}$ , $\square$
<code>\qquad</code>	$2\text{em}$ , $\square\square$

( $1\text{em}$ : un cuadratín, aprox. el ancho de M)

Además, disponemos del espacio negativo `\!` que resta  $\sqcup$ , ( $\sqcup$ ).

`$a a, a\!a, a\!\!a, a\!\!\!a$`

*aa, aa, aa, a*

# Hay muchos símbolos matemáticos

$\text{\LaTeX}$  proporciona un montón de símbolos para usar en expresiones matemáticas, y más aún en paquetes como `latexsym`, `amsfonts` y `amssym`.

Algunos se pueden introducir directamente desde el teclado:

+ - \* / = < > ( ) ' | !

Podéis encontrar listas completas de símbolos en la web. Los entornos gráficos tipo Kile ayudan con los símbolos.

Incluye:

- Letras griegas: `\alpha` ( $\alpha$ ), `\beta` ( $\beta$ ), `\lambda` ( $\lambda$ ), `\Lambda` ( $\Lambda$ ), ...

Incluye:

- Letras griegas: `\alpha` ( $\alpha$ ), `\beta` ( $\beta$ ), `\lambda` ( $\lambda$ ), `\Lambda` ( $\Lambda$ ), ...
- Letras hebreas: `\aleph` ( $\aleph$ ), `\daleth` ( $\daleth$ ), ...

Incluye:

- Letras griegas: `\alpha` ( $\alpha$ ), `\beta` ( $\beta$ ), `\lambda` ( $\lambda$ ), `\Lambda` ( $\Lambda$ ), ...
- Letras hebreas: `\aleph` ( $\aleph$ ), `\daleth` ( $\daleth$ ), ...
- Acentos: `\hat{a}` ( $\hat{a}$ ), `\vec{a}` ( $\vec{a}$ ), `\dot{a}` ( $\dot{a}$ ), ...

Incluye:

- Letras griegas: `\alpha` ( $\alpha$ ), `\beta` ( $\beta$ ), `\lambda` ( $\lambda$ ), `\Lambda` ( $\Lambda$ ), ...
- Letras hebreas: `\aleph` ( $\aleph$ ), `\daleth` ( $\daleth$ ), ...
- Acentos: `\hat{a}` ( $\hat{a}$ ), `\vec{a}` ( $\vec{a}$ ), `\dot{a}` ( $\dot{a}$ ), ...

Para acentuar una  $i$  o una  $j$ , podemos emplear las versiones sin punto `\imath` ( $i$ ) i `\jmath` ( $j$ ). Comparad

$$\hat{i} \quad \hat{\imath}$$

Incluye:

- Letras griegas: `\alpha` ( $\alpha$ ), `\beta` ( $\beta$ ), `\lambda` ( $\lambda$ ), `\Lambda` ( $\Lambda$ ), ...
- Letras hebreas: `\aleph` ( $\aleph$ ), `\daleth` ( $\daleth$ ), ...
- Acentos: `\hat{a}` ( $\hat{a}$ ), `\vec{a}` ( $\vec{a}$ ), `\dot{a}` ( $\dot{a}$ ), ...  
 Para acentuar una  $i$  o una  $j$ , podemos emplear las versiones sin punto `\imath` ( $\imath$ ) i `\jmath` ( $\jmath$ ). Comparad  
`\hat{i}` `\hat{\imath}`  $\hat{i}$   $\hat{\imath}$
- Acentos que se estiran (**hasta** cubrir 3 letras):  
`\widetilde{pqr}` ( $\widetilde{pqr}$ ), `\widehat{ABC}` ( $\widehat{ABC}$ ), ...

- Relaciones:  $\leq$  (`\leq`),  $\subseteq$  (`\subseteq`),  $\in$  (`\in`),  $\subsetneq$  (`\subsetneq`), ...

Para negar una relación binaria, usamos `\not` o si existe, la versión negada.

$$3 \not\leq 2 \quad 3 \not\subseteq 2$$

- Relaciones: `\leq` ( $\leq$ ), `\subseteq` ( $\subseteq$ ), `\in` ( $\in$ ), `\subseteqq` ( $\subseteqq$ ), ...

Para negar una relación binaria, usamos `\not` o si existe, la versión negada.

$$3 \not\leq 2 \quad 3 \not\subseteq 2$$

- Flechas: `\to` ( $\rightarrow$ ), `\longrightarrow` ( $\longrightarrow$ ), `\Rightarrow` ( $\Rightarrow$ ), `\iff` ( $\iff$ ), `\mapsto` ( $\mapsto$ ), `\leftrightharpoons` ( $\leftrightharpoons$ ), ...

- Relaciones: `\leq` ( $\leq$ ), `\subseteq` ( $\subseteq$ ), `\in` ( $\in$ ), `\subseteqq` ( $\subseteqq$ ), ...

Para negar una relación binaria, usamos `\not` o si existe, la versión negada.

$$3 \not\leq 2 \quad 3 \not\subseteq 2$$

- Flechas: `\to` ( $\rightarrow$ ), `\longrightarrow` ( $\longrightarrow$ ), `\Rightarrow` ( $\Rightarrow$ ), `\iff` ( $\iff$ ), `\mapsto` ( $\mapsto$ ), `\leftrightharpoons` ( $\leftrightharpoons$ ), ...
- Delimitadores: `\langle \rangle` ( $\langle \rangle$ ), `\lfloor \rfloor` ( $\lfloor \rfloor$ ), `\lVert \rVert` ( $\lVert \rVert$ ), ...

- Relaciones: `\leq` ( $\leq$ ), `\subseteq` ( $\subseteq$ ), `\in` ( $\in$ ), `\subseteqq` ( $\subseteqq$ ), ...

Para negar una relación binaria, usamos `\not` o si existe, la versión negada.

$$3 \not\leq 2 \quad 3 \not\leq 2$$

- Flechas: `\to` ( $\rightarrow$ ), `\longrightarrow` ( $\longrightarrow$ ), `\Rightarrow` ( $\Rightarrow$ ), `\iff` ( $\iff$ ), `\mapsto` ( $\mapsto$ ), `\leftrightharpoons` ( $\leftrightharpoons$ ), ...
- Delimitadores: `\langle \rangle` ( $\langle \rangle$ ), `\lfloor \rfloor` ( $\lfloor \rfloor$ ), `\lVert \rVert` ( $\lVert \rVert$ ), ...
- Operadores binarios: `\times` ( $\times$ ), `\cdot` ( $\cdot$ ), `\cup` ( $\cup$ ), `\circledcirc` ( $\circledcirc$ ), ...

- Operadores grandes: `\sum` ( $\Sigma$ ), `\int` ( $f$ ), ...

- Operadores grandes: `\sum` ( $\Sigma$ ), `\int` ( $f$ ), ...
- Puntos: `\ldots` (...), `\cdots` ( $\cdots$ ), `\vdots` ( $\vdots$ ), `\ddots` ( $\ddots$ ).

La norma tipográfica básica establece que en las listas hay que utilizar ... y entre operaciones  $\cdots$ . Por ejemplo

`f(x_1, \ldots, x_n) = x_1 + \cdots + x_n`

$$f(x_1, \dots, x_n) = x_1 + \cdots + x_n$$

Si activamos el paquete `amsmath`, basta con escribir `\dots` y  $\text{\LaTeX}$  ya sabrá qué tipo de puntos escribir según el contexto.

- Operadores grandes: `\sum` ( $\Sigma$ ), `\int` ( $f$ ), ...
- Puntos: `\ldots` (...), `\cdots` ( $\cdots$ ), `\vdots` ( $\vdots$ ),  
`\ddots` ( $\ddots$ ).

La norma tipográfica básica establece que en las listas hay que utilizar ... y entre operaciones  $\cdots$ . Por ejemplo

`f(x_1, \ldots, x_n) = x_1 + \cdots + x_n`

$$f(x_1, \dots, x_n) = x_1 + \cdots + x_n$$

Si activamos el paquete `amsmath`, basta con escribir `\dots` y L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ya sabrá qué tipo de puntos escribir según el contexto.

- Otros: `\partial` ( $\partial$ ), `\top` ( $\top$ ), `\angle` ( $\angle$ ), ...

# Nombres de funciones

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dispone de una serie de marcas que componen nombres de funciones matemáticas en letra redonda. Por ejemplo:

```
\cos, \arccos, \log, \lim, \ker.
```

Podéis encontrar listas completas en la web.

Cada marca compone la función homónima, con el estilo de la lengua declarada en Babel.

# Nombres de funciones

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dispone de una serie de marcas que componen nombres de funciones matemáticas en letra redonda. Por ejemplo:

```
\cos, \arccos, \log, \lim, \ker.
```

Podéis encontrar listas completas en la web.

Cada marca compone la función homónima, con el estilo de la lengua declarada en Babel.

```
$f(x)=\max\{\sin(x),\cos(x)\}$\
\foreignlanguage{french}{$f(x)=
\max\{\sin(x),\cos(x)\}$}
```

$$f(x) = \max\{\sin(x), \cos(x)\}$$

$$f(x) = \max\{\sin(x), \cos(x)\}$$

# Subíndices y superíndices

Los subíndices y superíndices se marcan con los símbolos  $_$  y  $^$ , respectivamente.

`$a_2+b^2$`       $a_2 + b^2$

# Subíndices y superíndices

Los subíndices y superíndices se marcan con los símbolos  $_$  y  $^$ , respectivamente.

$$\text{\$a\_2+b^2\$} \quad a_2 + b^2$$

Cuando el subíndice o el superíndice están formados por más de un carácter, se agrupan entre llaves  $\{\dots\}$ .

$$\text{\$2^x+y\neq 2^{\{x+y\}}\$} \quad 2^x + y \neq 2^{x+y}$$

# Subíndices y superíndices

Los subíndices y superíndices se marcan con los símbolos  $_$  y  $^$ , respectivamente.

$$\text{\$}a_2+b^2\text{\$} \quad a_2 + b^2$$

Cuando el subíndice o el superíndice están formados por más de un carácter, se agrupan entre llaves  $\{\dots\}$ .

$$\text{\$}2^{x+y}\backslash\text{neq } 2^{\{x+y\}}\text{\$} \quad 2^x + y \neq 2^{x+y}$$

Un mismo símbolo puede tener sub y superíndice: el orden es indiferente.

$$\text{\$}a_{\{2\}}^2=a^2_{2}\text{\$} \quad a_2^2 = a_2^2$$

Dos subíndices o dos superíndices seguidos, sin agrupar, dan error de compilación.

Hay que distinguir

$$\$2^{\{3^4\}} \neq \{2^3\}^4\$ \quad 2^{3^4} \neq 2^{3^4}$$

Dos subíndices o dos superíndices seguidos, sin agrupar, dan error de compilación.

Hay que distinguir

$\$2^{\{3^4\}} \neq \{2^3\}^4\$$        $2^{3^4} \neq 2^{3^4}$  (esto último invitaría a escribirlo  $(2^3)^4$ ).

Dos subíndices o dos superíndices seguidos, sin agrupar, dan error de compilación.

Hay que distinguir

$\$2^{\{3^4\}} \neq \{2^3\}^4\$$        $2^{3^4} \neq 2^{3^4}$  (esto último

invitaría a escribirlo  $(2^3)^4$ ).

Se pueden generar tantos niveles de índices como queramos:

$\$2^{\{3^{\{4^{\{5^{\{6^{\{7\}}\}}\}}\}}\}$$        $2^{3^{4^{5^{6^7}}}}$

Algunas funciones y operadores pueden llevar subíndices y superíndices. Se componen de forma diferente a las fórmulas insertadas en el párrafo o a las destacadas:

$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f(i) \neq \int_0^{\infty} f(t) dt$  contra  
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f(i) \neq \int_0^{\infty} f(t) dt$  contra

$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f(i) \neq \int_0^{\infty} f(t) dt$  contra  
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f(i) \neq \int_0^{\infty} f(t) dt$  contra

$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f(i) \neq \int_0^{\infty} f(t) dt$  contra

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f(i) \neq \int_0^{\infty} f(t) dt$$

Podemos cambiar las posiciones de estos índices con la marca `\limits` o `\nolimits` entre la marca del operador y ellos.

```

 $\lim\limits_{n\to\infty}$ 
 $\sum\limits_{i=0}^n f(i)$ 

```

\$\$

```

 $\lim\nolimits_{n\to\infty}$ 
 $\sum\nolimits_{i=0}^n f(i)$ 

```

\$\$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f(i)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f(i)$$

Podemos cambiar las posiciones de estos índices con la marca `\limits` o `\nolimits` entre la marca del operador y ellos.

```

 $\lim\limits_{n\to\infty}$ 
 $\sum\limits_{i=0}^n f(i)$ 

```

\$\$

```

 $\lim\nolimits_{n\to\infty}$ 
 $\sum\nolimits_{i=0}^n f(i)$ 

```

\$\$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f(i)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f(i)$$

Ojo con los sumatorios!!.

La integral se comporta de manera particular

$$\int_0^1 f(t) dt = - \int_1^0 f(t) dt$$

# Operadores

Los operadores, como por ejemplo `\sum`, `\prod` o `\int`, aparecen en medidas diferentes en las fórmulas insertadas o en las separadas.

# Cambiando el estilo matemático

Si en una fórmula insertada queremos el estilo de una fórmula separada o viceversa, podemos cambiar el estilo:

- `\displaystyle`: el de las fórmulas separadas.
- `\textstyle`: el de las fórmulas insertadas.
- `\scriptstyle`: el del primer nivel de los índices.
- `\scriptscriptstyle`: el del segundo nivel de los índices.

```


$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f(i)$$


```

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f(i)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f(i)$$

Ojo con los sumatorios!

# Fracciones

Las fracciones se componen con la marca

```
\frac{numero}{denom}
```

Por ejemplo

\$\$

```
\frac{a+\frac{1}{2}}{b+\frac{1}{2}}=
\frac{2a+1}{2b+1}
```

\$\$

$$\frac{a + \frac{1}{2}}{b + \frac{1}{2}} = \frac{2a + 1}{2b + 1}$$

Las fracciones dentro de fórmulas insertadas quedan reducidas: comparad  $\frac{x^2y}{3z}$  con

$$\frac{x^2y}{3z}.$$

Podemos hacerlas crecer utilizando `\displaystyle`. Pero una fracción grande  $\frac{x^2y}{3z}$  dentro del párrafo queda fea.

En general, conviene escribir las fracciones sencillas dentro de un párrafo de la forma  $(x^2y)/3z$ , y si la fracción es compleja y se entiende mal de esta forma, utilizar una expresión separada.

# Delimitadores

Los delimitadores, como los paréntesis o las llaves se pueden hacer crecer convenientemente para ocupar toda la altura de la fórmula que delimitan, y así facilitar su lectura:

$$(f(x, y) + g(x, y))((x + y)g(x, x) + x^2 f(y, y))$$
$$\left(f(x, y) + g(x, y)\right) \left((x + y)g(x, x) + x^2 f(y, y)\right)$$

Las marcas para hacer crecer de forma controlada estos delimitadores son:

```
$\Bigg(\bigg(\Big(\big(x  
\big]\Big]\bigg]\Bigg)$
```

$$\left(\left(\left(\left(x\right)\right)\right)\right)$$

Funcionan mejor si el paquete `amsmath` está cargado.

También podemos hacer que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X decida por su cuenta la medida de los delimitadores, usando `\left` y `\right`.

\$\$

```
\left(\frac{1+\sqrt{3}}{1-\sqrt{3}}\right)^n
```

\$\$

$$\left(\frac{1 + \sqrt{3}}{1 - \sqrt{3}}\right)^n$$

Ojo! Cada `\left` debe ir junto a su correspondiente `\right` y viceversa, para que la compilación funcione .

Si no queremos poner alguno, hemos de utilizar un punto:

`$$\left. \frac{df}{dx}\right|_{x=a}=f'(a)$$`

$$\left. \frac{df}{dx} \right|_{x=a} = f'(a)$$

# Raíces

Podemos producir raíces cuadradas y de grado superior con la marca `\sqrt`.

`\sqrt{16}=\sqrt[4]{256}`

$$\sqrt{16} = \sqrt[4]{256}$$

Las medidas del símbolo de raíz se adaptan automáticamente para cubrir todo el argumento:

\$\$

`\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+x}}}}}`

\$\$

$$\sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + x}}}}}$$

# Poner cosas una encima de otra

Las marcas

`\underline{...}` y `\overline{...}`

componen una línea horizontal encima o debajo de lo que haya entre las llaves.

Las marcas

`\underbrace{...}` y `\overbrace{...}`

componen una llave horizontal.

Y las marcas

`\overrightarrow{...}` y `\overleftarrow{...}`

una flecha encima hacia la derecha o hacia la izquierda, respectivamente.

`\underline{x}, \overbrace{x_1, \dots, x_n},`  
`\overrightarrow{AB}`

$\underline{x}, \overbrace{x_1, \dots, x_n}, \overrightarrow{AB}$

$\underline{x}$ ,  $\overbrace{x_1, \dots, x_n}$ ,  
 $\overrightarrow{AB}$

$\underline{x}$ ,  $\overbrace{x_1, \dots, x_n}$ ,  $\overrightarrow{AB}$

$\underbrace{\dots}$  y  $\overbrace{\dots}$  pueden llevar subíndice y superíndice, que se compondrán como una etiqueta debajo o encima del extremo de la llave:

$\overbrace{1 + \underbrace{2 + \dots + 9}_8}_{10} + 10$

$\overbrace{1 + 2 + \dots + 9 + 10}^{10}$   
 $\underbrace{\hspace{1.5cm}}_8$

Con la marca

$$\backslash\stackrel{\textit{encima}}{\textit{debajo}}$$

podemos poner el *encima* inmediatamente encima del *debajo*, con el estilo de un superíndice.

$$X\stackrel{f}{\longrightarrow} Y$$

$$\vec{x}\stackrel{\textit{def}}{=} (x_1, \dots, x_n)$$

$$X \xrightarrow{f} Y$$

$$\vec{x} \stackrel{\textit{def}}{=} (x_1, \dots, x_n)$$

Con la marca

$$\backslash\text{stackrel}\{encima\}\{debajo\}$$

podemos poner el *encima* inmediatamente encima del *debajo*, con el estilo de un superíndice.

$$\$X\backslash\text{stackrel}\{f\}\{\backslash\text{longrightarrow}\} Y\$$$

$$\$\vec{x}\backslash\text{stackrel}\{def\}\{=\}(x_{\{1\}}, \backslash\text{ldots}, x_{\{n\}})\$$$

$$X \xrightarrow{f} Y$$

$$\vec{x} \stackrel{def}{=} (x_1, \dots, x_n)$$

$$\$\vec{x}\backslash\text{stackrel}\{\mathrm{def}\}\{=\}(x_{\{1\}}, \backslash\text{ldots}, x_{\{n\}})\$$$

$$\vec{x} \stackrel{\text{def}}{=} (x_1, \dots, x_n)$$

# Tipos de letra

Las letras en modo matemático aparecen en cursiva y los números en redonda. Se puede cambiar el tipo de letra con marcas . Algunos tipos:

Marca	Letra
$\mathrm{ABCdef123}$	ABCdef123
$\mathit{ABCdef123}$	<i>ABCdef123</i>
$\mathnormal{ABCdef123}$	<i>ABCdef</i> 123
$\mathcal{ABC}$	<i>ABC</i>
$\mathbf{ABC}$	<b>ABC</b>
$\mathfrak{ABCdef123}$	<b>A</b> <i>B</i> <b>C</b> <i>def</i> 123

$\mathcal{}$  y  $\mathbf{}$  no tienen minúsculas ni números. Para usar  $\mathbf{}$  es necesario activar el paquete `amsfonts` o `amssymb` y para utilizar  $\mathfrak{}$ , el paquete `eufrak`.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X considera, en modo matemático, cada letra como una variable, y por tanto compone las palabras como secuencias de variables escritas en cursiva y dejando el espacio que encuentre conveniente entre ellas.

Si queremos formar verdaderas palabras, las escribimos en `\textrm{...}` o con la marca del tipo de letra de texto que queramos.

Ojo con los espacios!

`$Si a entonces b$`

*Sia entonces bb*

`$_\textit{Si} a \_\textit{entonces} b$`

*Sia entonces b*

`$_\text{trm}{Si} a \_\text{trm}{entonces} b$`

*Sia entonces b*

`$_\text{trm}{Si } a \_\text{trm}{ entonces } b$`

*Si a entonces b*

`Si $a$ entonces $b$`

*Si a entonces b*

Y las negritas?

Podemos usar negritas en modo matemático con la marca `\mathbf`, pero produce letra redonda negrita y no afecta a los símbolos.

`$a, \mu, \mathbf{a}, \mathbf{\mu}$`

*a, μ, **a**, μ*

Y las negritas?

Podemos usar negritas en modo matemático con la marca `\mathbf`, pero produce letra redonda negrita y no afecta a los símbolos.

```
$a, \mu, \mathbf{a}, \mathbf{\mu}$
```

*a, μ, a, μ*

Si activamos `amsmath`, disponemos de `\boldsymbol` para componer símbolos en negrita.

```
$a, \mu, \boldsymbol{a}, \boldsymbol{\mu}$
```

*a, μ, a, μ*

# Matrices

El entorno `array` permite componer matrices de expresiones matemáticas alineadas en filas y columnas. Funciona **exactamente igual** que el formato `tabular`, excepto que entiende que las entradas están escritas en modo matemático.

El formato se especifica mediante

```
\begin{array}{formato}
```

...

```
\end{array}
```

Recordad: en el formato se especifica cada columna y los separadores entre columnas

- 1 indica una columna alineada a la izquierda
- c indica una columna centrada
- r indica una columna alineada a la derecha
- $p\{medida\}$  indica una columna de anchura *medida* donde incluir párrafos, que se alinearán horizontalmente para la primera línea.
- | indica una línea vertical para separar columnas
- $@\{sep\}$  indica un separador *sep*

Y dentro de la matriz

- & salta de columna
- $\backslash\{esp\}$  salta de fila y deja el espacio *esp*
- $\backslash\text{hline}$  inserta una línea horizontal de anchura toda la matriz
- $\backslash\text{cline}\{i-j\}$  inserta una línea horizontal de la columna *i* a la columna *j*

$$\begin{array}{cccc} x_{1,1} & x_{1,2} & \dots & x_{1,n} \\ x_{2,1} & x_{2,2} & \dots & x_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m,1} & x_{m,2} & \dots & x_{m,n} \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc}
 x_{1,1} & x_{1,2} & \dots & x_{1,n} \\
 x_{2,1} & x_{2,2} & \dots & x_{2,n} \\
 \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 x_{m,1} & x_{m,2} & \dots & x_{m,n}
 \end{array}$$

\$\$

```
\begin{array}{cccc}
```

```
x_{1,1} & x_{1,2} & \ldots & x_{1,n} \\
```

```
x_{2,1} & x_{2,2} & \ldots & x_{2,n} \\
```

```
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
```

```
x_{m,1} & x_{m,2} & \ldots & x_{m,n}
```

```
\end{array}
```

\$\$

$$\begin{array}{cccc}
 x_{1,1} & x_{1,2} & \dots & x_{1,n} \\
 x_{2,1} & x_{2,2} & \dots & x_{2,n} \\
 \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 x_{m,1} & x_{m,2} & \dots & x_{m,n}
 \end{array}$$

\$\$

```
\begin{array}{cccc}
```

```
x_{1,1} & x_{1,2} & \ldots & x_{1,n} \\
```

```
x_{2,1} & x_{2,2} & \ldots & x_{2,n} \\
```

```
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
```

```
x_{m,1} & x_{m,2} & \ldots & x_{m,n}
```

```
\end{array}
```

\$\$

Y los paréntesis?

Hay que ponerlos:

\$\$

```
\left(\begin{array}{cccc}
x_{1,1} & x_{1,2} & \dots & x_{1,n} \\
x_{2,1} & x_{2,2} & \dots & x_{2,n} \\
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
x_{m,1} & x_{m,2} & \dots & x_{m,n}
\end{array}\right)
```

\$\$

$$\left( \begin{array}{cccc} x_{1,1} & x_{1,2} & \dots & x_{1,n} \\ x_{2,1} & x_{2,2} & \dots & x_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m,1} & x_{m,2} & \dots & x_{m,n} \end{array} \right)$$

Porque también podría ser, por ejemplo, un determinante:

\$\$

```
\left|\begin{array}{cccc}
x_{1,1} & x_{1,2} & \ldots & x_{1,n} \\
x_{2,1} & x_{2,2} & \ldots & x_{2,n} \\
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
x_{m,1} & x_{m,2} & \ldots & x_{m,n}
\end{array}\right|
```

\$\$

$$\left| \begin{array}{cccc} x_{1,1} & x_{1,2} & \dots & x_{1,n} \\ x_{2,1} & x_{2,2} & \dots & x_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m,1} & x_{m,2} & \dots & x_{m,n} \end{array} \right|$$

Ya hemos dicho que poner líneas dentro de las matrices,

\$\$

\left(

\begin{array}{cc|cc}

1 & 0 & 0 & 1 \\

1 & 1 & 0 & 1 \\

\hline

0 & 0 & 1 & 1 \\

0 & 1 & 1 & 0

\end{array}\right)

\$\$

$$\left( \begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ \hline 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{array} \right)$$

```

$$
\begin{array}{c|ccc}
& a & b & c \\ \hline
a & a & b & c \\
b & b & c & a \\
c & c & a & b
\end{array}
$$

```

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>
<i>c</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>

Con `tabular`, debemos introducir las entradas en modo matemático o usar un formato complicado.

Podemos producir listas de ecuaciones alineadas en un lugar:

$$\begin{aligned}x^2 - 2x + 3 &= (x - (1 + \sqrt{2}i))(x - (1 - \sqrt{2}i)) \\ &= ((x - 1) + \sqrt{2}i)((x - 1) - \sqrt{2}i) \\ &= (x - 1)^2 - (\sqrt{2}i)^2 = (x - 1)^2 + 2.\end{aligned}$$

Podemos producir listas de ecuaciones alineadas en un lugar:

$$\begin{aligned}
 x^2 - 2x + 3 &= (x - (1 + \sqrt{2}i))(x - (1 - \sqrt{2}i)) \\
 &= ((x - 1) + \sqrt{2}i)((x - 1) - \sqrt{2}i) \\
 &= (x - 1)^2 - (\sqrt{2}i)^2 = (x - 1)^2 + 2.
 \end{aligned}$$

\$\$

```
\begin{array}{r1}
```

```
x^2-2x+3 &
```

```
=(x-(1+\sqrt{2}i))(x-(1-\sqrt{2}i))\\
```

```
& = ((x-1)+\sqrt{2}i)((x-1)-\sqrt{2}i)\\
```

```
& = (x-1)^2-(\sqrt{2}i)^2=(x-1)^2+2.
```

```
\end{array}
```

\$\$

Podemos definir funciones:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 0 \\ x & \text{si } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{si } 1 \leq x \end{cases}$$

Podemos definir funciones:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 0 \\ x & \text{si } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{si } 1 \leq x \end{cases}$$

\$\$

f(x)=

\left\{

\begin{array}{ll}

0 & \text{si } x \leq 0 \\

x & \text{si } 0 \leq x \leq 1 \\

1 & \text{si } 1 \leq x \\

\end{array}

\right.

\$\$

Para componer número binomiales no hay que usar `array`. Si activamos el paquete `amsmath` disponemos de la marca

$$\backslash\text{binom}\{\dots\}\{\dots\}$$

$$\begin{aligned} & \$\backslash\text{binom}\{n+m-1\}\{n\}-2\backslash\text{binom}\{n+m-2\}\{n-1\}+ \\ & \quad \backslash\text{binom}\{n+m-3\}\{n-2\} \\ & =\backslash\text{binom}\{n+m-3\}\{n\}\$ \end{aligned}$$

$$\binom{n+m-1}{n} - 2\binom{n+m-2}{n-1} + \binom{n+m-3}{n-2} = \binom{n+m-3}{n}$$

Para componer número binomiales no hay que usar `array`. Si activamos el paquete `amsmath` disponemos de la marca

$$\backslash\text{binom}\{\dots\}\{\dots\}$$

$$\begin{aligned} &\$\backslash\text{binom}\{n+m-1\}\{n\}-2\backslash\text{binom}\{n+m-2\}\{n-1\}+ \\ &\quad \backslash\text{binom}\{n+m-3\}\{n-2\} \\ &=\backslash\text{binom}\{n+m-3\}\{n\}\$ \end{aligned}$$

$$\binom{n+m-1}{n} - 2\binom{n+m-2}{n-1} + \binom{n+m-3}{n-2} = \binom{n+m-3}{n}$$

Se componen en medidas diferentes en las fórmulas intercaladas y en las separadas.

$$\binom{n+m-1}{n} - 2\binom{n+m-2}{n-1} + \binom{n+m-3}{n-2}$$

# Ecuaciones numeradas

Si queremos producir una fórmula separada y numerada podemos usar el entorno `equation` en vez de los `$$...$$`.

```
\begin{equation}
F\primeormula
\label\{...\}
\end{equation}
```

La `\label` es opcional, y sirve para poder referenciar la fórmula con un `\ref`.

La ecuación 1 es fundamental.

$$0 + 0 = 0 \tag{1}$$

La ecuación 1 es fundamental.

$$0 + 0 = 0 \tag{1}$$

L'equaci\on~\ref{eq:fon} es fundamental.

```
\begin{equation}
```

```
0+0=0
```

```
\label{eq:fon}
```

```
\end{equation}
```

Para producir listas numeradas de fórmulas matemáticas disponemos del entorno `eqnarray`. Las compone como una matriz de formato `{rcl}`, y en la columna central ponemos la igualdad o la desigualdad.

Podemos dejar de numerar una fila con la marca `\nonumber`.

El anillo binario  $\mathbb{Z}_2$  satisface las propiedades \ref{eq:1} a \ref{eq:3}.

```
\begin{eqnarray}
0+0 & = & 0 \label{eq:1} \\
0+1 = 1+ 0 & = & 1 \label{eq:2} \\
1+1 & = & 0 \label{eq:3}
\end{eqnarray}
```

El anillo binario  $\mathbb{Z}_2$  satisface las propiedades 2 a 4.

$$0 + 0 = 0 \tag{2}$$

$$0 + 1 = 1 + 0 = 1 \tag{3}$$

$$1 + 1 = 0 \tag{4}$$

El entorno `eqnarray*` funciona como el `array`, pero no numera las líneas.

El anillo binario  $\mathbb{Z}_2$  satisface las siguientes propiedades:

```
\begin{eqnarray*}
0+0 & = & 0 \\
0+1 & = & 1 \\
1+0 & = & 1 \\
1+1 & = & 0
\end{eqnarray*}
```

El anillo binario  $\mathbb{Z}_2$  satisface las siguientes propiedades:

$$\begin{aligned} 0 + 0 & = 0 \\ 0 + 1 & = 1 \\ 1 + 0 & = 1 \\ 1 + 1 & = 0 \end{aligned}$$

El paquete `amsmath` posee más construcciones de expresiones matemáticas destacadas de más de una línea. Las más útiles son `multline` y `multline*`, que cortan fórmulas largas (numeradas y sin numerar, respectivamente) en más de una línea.

```
\begin{multline}
X=a+b+c+d\\
+e+f+g+h+i\\
+j+k+l+m
\end{multline}
```

$$\begin{aligned} X &= a + b + c + d \\ &+ e + f + g + h + i \\ &+ j + k + l + m \end{aligned} \quad (5)$$

# Si necesitáis más...

Activad los paquetes de AMS, especialmente `amsmath`.

# Ejercicio 1

Componed (destacadas)

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$
$$F(x + \Delta x) - F(x) = \int_{x_0}^{x+\Delta x} f(t) dt - \int_{x_0}^x f(t) dt$$

# Ejercicio 1

Componed (destacadas)

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

$$F(x + \Delta x) - F(x) = \int_{x_0}^{x+\Delta x} f(t) dt - \int_{x_0}^x f(t) dt$$

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

$$F(x + \Delta x) - F(x) = \int_{x_0}^{x+\Delta x} f(t) dt - \int_{x_0}^x f(t) dt$$

## Ejercicio 2

Componed

$$\int_a^b f(t) dt = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^{n-1} \frac{1}{n} \cdot f\left(a + \frac{k}{n}\right)$$

## Ejercicio 2

Componed

$$\int_a^b f(t) dt = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^{n-1} \frac{1}{n} \cdot f\left(a + \frac{k}{n}\right)$$

\$\$

```
\int_{a}^b f(t)\,ft=\lim_{n\to \infty}
  \sum_{i=1}^{n-1}\frac{b-a}{n}\cdot
  f\left(a+\frac{k(b-a)}{n}\right)
```

\$\$

# Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 3 Entornos de texto
- 4 Cambiando el aspecto de las cosas
- 5 Estructura del documento
- 6 Gráficos y tablas
- 7 Referencias cruzadas
- 8 Matemáticas
- 9 Rematando el documento**
- 10 Cambiando (más aún) el aspecto de las cosas

# El programa BibTeX

El programa BIBTEX produce la bibliografía para los documentos LATEX de forma automática a partir de una base de datos bibliográfica.

BIBTEX lee ficheros de texto con extensión .bib) con información bibliográfica, escoge la que se cita en el documento LATEX, e incluye todos los datos con el formato deseado.

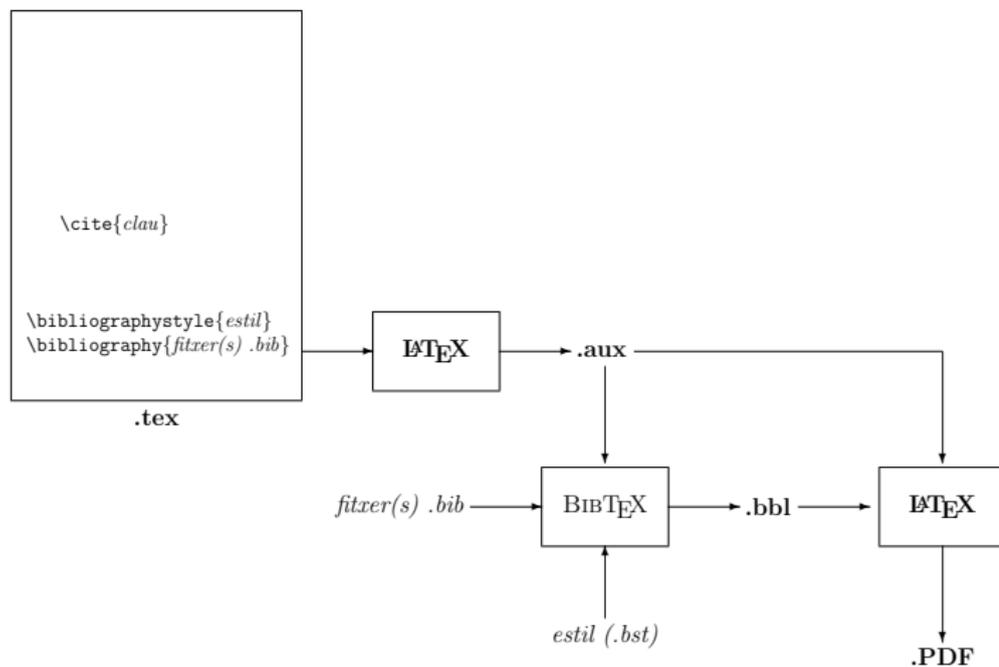
# Cómo se utiliza BibTeX

- Para citar una referencia bibliográfica, escribid `\cite{clave}` (donde *clave* es la clave del artículo en el fichero de bibliografía).
- Indicad el formato de la bibliografía escribiendo `\bibliographstyle{estilo}` en cualquier lugar tras `\begin{document}`.
- Escribid

```
\bibliography{fichero1,fichero2,...}
```

donde queramos que esté la bibliografía. Esto incica a BibTeX que ha de buscar las referencias en `fichero1.bib`, `fichero2.bib`, .... (Ojo a las extensiones `.bib`)

# Compilación ...



Una vez ejecutado  $\text{\LaTeX}$ ,  $\text{\BibTeX}$  y  $\text{\LaTeX}$  tres veces , los  $\text{\cite}\{clave\}$  se han convertido en referencias a la bibliografía y la lista de referencias aparece donde hayamos indicado.

Una vez ejecutado L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, B<sub>I</sub>B<sub>T</sub>E<sub>X</sub> y L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tres veces , los `\cite{clave}` se han convertido en referencias a la bibliografía y la lista de referencias aparece donde hayamos indicado.

El artículo de Petre `\cite{pe:asse}` muestra claramente cómo evaluar una innovación docente.

Una vez ejecutado  $\text{\LaTeX}$ ,  $\text{\BibTeX}$  y  $\text{\LaTeX}$  tres veces , los  $\text{\cite}\{clave\}$  se han convertido en referencias a la bibliografía y la lista de referencias aparece donde hayamos indicado.

El  $\text{art}\{pe:asse\}$  muestra claramente cómo evaluar una innovación docente.

El artículo de Petre [Pet98] muestra claramente cómo evaluar una innovación docente.

Una vez ejecutado L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, B<sub>I</sub>B<sub>T</sub>E<sub>X</sub> y L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tres veces , los `\cite{clave}` se han convertido en referencias a la bibliografía y la lista de referencias aparece donde hayamos indicado.

El artículo de Petre `\cite{pe:asse}` muestra claramente cómo evaluar una innovación docente.

El artículo de Petre [Pet98] muestra claramente cómo evaluar una innovación docente.



Marian Petre.

Assessing innovation in teaching: An example.  
*SIGCSE Bulletin*, 30(2):40 – 42, June 1998.

# Estilos de la bibliografía

Los estilos estándar son:

- `plain` Las entradas están ordenadas alfabéticamente y etiquetadas usando números: [7].
- `unsrt` Igual que *plain*, pero las entradas aparecen en el orden en el que aparecen en el texto citados por primera vez.
- `alpha` Igual que *plain*, pero las etiquetas son de tipo [Pet98] o [AMR+06]
- `abbrv` Igual que *plain*, pero más compacto, ya que nombres, revistas, meses, etc. están abreviados.

## Los ficheros .bib

Los ficheros .bib constan de entradas de distintos tipos: artículos, libros, manuales, tesis,...

```
@article(morell:1996,  
  author = {Morell, Virginia},  
  title  = {TreeBASE: The Roots of Phylogeny},  
  journal = {Science},  
  volume = {273},  
  number = {5275},  
  pages  = {569--570},  
  year   = {1996},  
  url    = {http://www.treebase.org},  
  note   = {Presenta la TreeBase}  
)
```

- Cada entrada empieza con `@tipo`, indicando el `tipo` de entrada (artículo, libro, etc.).
- A continuación, entre paréntesis (...) (o entre llaves {...}) se introduce la clave con la cual lo citaremos desde el texto, y los campos de información, separados por comas.
- La información se introduce entre llaves o entre comillas.
- Según el tipo de entrada, los campos son obligatorios, opcionales o ignorados.

# Dónde encontramos bibliografía...

- 1 Podemos crearla nosotros mismos (Kile lo facilita)

# Dónde encontramos bibliografía...

- 1 Podemos crearla nosotros mismos (Kile lo facilita)
- 2 Podemos consultar al autor

# Dónde encontramos bibliografía...

- 1 Podemos crearla nosotros mismos (Kile lo facilita)
- 2 Podemos consultar al autor
- 3 En la Web (p. ej.  
<http://liinwww.ira.uka.de/bibliography/>)

# Dónde encontramos bibliografía...

- 1 Podemos crearla nosotros mismos (Kile lo facilita)
- 2 Podemos consultar al autor
- 3 En la Web (p. ej.  
<http://liinwww.ira.uka.de/bibliography/>)

Existen programas para gestionar nuestra bibliografía (BibDesk, por ejemplo)

# El tipo article

Obligatorios: AUTHOR (Autor), TITLE (Título), JOURNAL  
(Revista), YEAR

Opcionales: VOLUME (volumen), NUMBER (número), PAGES  
(páginas), MONTH (mes), NOTE (comentarios)

# El tipo article

Obligatorios: AUTHOR (Autor), TITLE (Título), JOURNAL (Revista), YEAR

Opcionales: VOLUME (volumen), NUMBER (número), PAGES (páginas), MONTH (mes), NOTE (comentarios)

```
@article(pe:asse,  
  author = {Petre, Marian},  
  title = {Assessing Innovation in Teaching:  
    An Example},  
  journal = {{SIGCSE} Bulletin},  
  year = 1998,  
  volume = 30, number = 2,  
  pages = "40--42",  
  month = "june")
```

# El tipo book (libro)

**Obligatorios:** AUTHOR o EDITOR (autor o editor), TITLE (Título), PUBLISHER (editorial), YEAR

**Opcionales:** VOLUME o NUMBER (volumen o número), SERIES (serie), ADDRESS (dirección), EDITION (edición), PAGES (páginas), MONTH (mes), NOTE (comentarios)

```
@book{po:roug,  
editor = {Polkowski, Lech and  
        Skowron, Andrej},  
title = {Rough Sets and Current Trends  
in Computing},  
publisher = {Springer},  
year = 1998,  
series = {Lecture Notes in Artificial  
Intelligence},  
number = 1424,  
note = {{P}roceedings of the {F}irst  
        {I}nternational {C}onference,  
        {RSCTC'98}. Warsaw, June 1998}  
}
```

# Cuidado con los nombres

BIBTEX admite tanto *Ramon Llull* como *Lull, Ramon*.

Según el estilo, ordenará de forma adecuada el nombre y el apellido.

Es muy recomendable usar *apellido(s), nombre*.

Separad los autores con `ands`.

# Citas múltiples

Para citar m\’as de una obra en un mismo lugar es mejor hacer `\cite{ab:petr,av:nvpa}` que `\cite{ab:petr}, \cite{av:nvpa}`.

# Citas múltiples

Para citar m\’as de una obra en un mismo lugar es mejor hacer `\cite{ab:petr,av:nvpa}` que `\cite{ab:petr}, \cite{av:nvpa}`.

Para citar más de una obra en un mismo lugar, es mejor hacer `[7, 15]` que `[7], [15]`.

# Citas múltiples

Para citar m\’as de una obra en un mismo lugar es mejor hacer `\cite{ab:petr,av:nvpa}` que `\cite{ab:petr}, \cite{av:nvpa}`.

Para citar más de una obra en un mismo lugar, es mejor hacer `[7, 15]` que `[7], [15]`.

No dejéis espacio en blanco después de la coma dentro del `\cite!`

Es muy conveniente que las claves se puedan deducir del artículo. En este caso hemos usado `aa:tttt:` las dos primeras letras de apellido del primer autor y las cuatro primeras letras del título.

# Cómo incluir referencias no citadas

A veces es necesario que aparezca en la bibliografía una referencia que se cita en el documento. Esto se consigue con `\nocite{clave}`.

En particular, `\nocite{*}` anade a la bibliografía todo lo que haya en todos los ficheros `.bib` indicados en `\bibliography`.

# BibT<sub>E</sub>X y babel no se entienden

BIBT<sub>E</sub>X y L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X son dos programas distintos, y el paquete `babel` no tiene ningún efecto sobre BIBT<sub>E</sub>X:



H. Kantz and C. Koza.

The ELEKTRA railway signalling-system: Field experience with an actively replicated system with diversity.

In *Proceedings of the 25<sup>th</sup> Fault-Tolerant Computing Symposium*, pages 453 – 458, Pasadena, CA, USA, June 1995. IEEE Computer Society Press.

# BibT<sub>E</sub>X y babel no se entienden

Podemos arreglarlo editando el fichero `.bbl` producido por BIBT<sub>E</sub>X.

# BibT<sub>E</sub>X y babel no se entienden

Podemos arreglarlo editando el fichero `.bbl` producido por BIBT<sub>E</sub>X.

```
\bibitem{ka:thee}
H.~Kantz and C.~Koza.
\newblock The {ELEKTRA} railway signalling...
\newblock In {\em Proceedings of the 25...
    pages 453 -- 458, Pasadena, CA, USA, June ...
```

# BibT<sub>E</sub>X y babel no se entienden

Podemos arreglarlo editando el fichero `.bbl` producido por BIBT<sub>E</sub>X.

```
\bibitem{ka:thee}
H.~Kantz and C.~Koza.
\newblock The {ELEKTRA} railway signalling...
\newblock In {\em Proceedings of the 25...
    pages 453 -- 458, Pasadena, CA, USA, June ...
```

Igualmente podemos editar a mano cualquier fichero producido por L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, **menos el `.aux`!**

# El índice alfabético

El paquete `makeidx` y el programa auxiliar *MakeIndex* permiten componer el índice alfabético del documento  $\text{\LaTeX}$ .

Al escribir el documento:

- activar el paquete `makeidx` en el preámbulo
- incluir la marca `\makeindex` en el preámbulo
- incluir la marca `\printindex` donde queramos el índice
- especificar las entradas a lo largo del texto con `\index{entrada}`

```
\usepackage{makeidx}
```

```
\makeindex
```

...

```
Andrew Wiles\index{Wiles, A.} demostró  
en 1994 el \emph{Último Teorema de  
Fermat}\index{Último Teorema de Fermat},  
que fue propuesto por Pierre de  
Fermat\index{Fermat, P. de} en 1635  
en el margen de un ejemplar de  
l'\emph{Aritmética}\index{Aritmética  
de Diofante} de Diofante  
d'Alexandria\index{Diofant}.
```

...

```
\printindex
```

# Índice Alfabético

Aritmética de Diofante, 1

Último Teorema de Fermat, 1

Diofante, 1

Fermat, P. de, 1

Wiles, A., 1

En la marca `\index` se puede incluir información sobre cómo componer la entrada del índice.

En la marca `\index` se puede incluir información sobre cómo componer la entrada del índice.

# Documentos navegables

Si activáis el paquete `hyperref`, el fichero `.pdf` que se obtiene contiene enlaces:

- entre las referencias cruzadas (desde `\ref` y `\pageref` a la correspondiente `\label`)
- a las notas a pie de página (desde `\footnote` a la nota)
- desde el índice de contenidos a las secciones, etc.
- a las citas bibliográficas (desde `\cite` a la referencia bibliográfica)
- desde el índice alfabético a cada página marcada en cada entrada

Las marcas son las usuales. Hay que activar el hyperref justo antes del `\begin{document}`.

```
\begin{center}
\begin{figure}
Una figura
\caption{\label{fig}Para poner cualquier cosa}
\end{figure}
\end{center}
La Fig.~\ref{fig} no es la Tabla~\ref{sumbin}.
```

Una figura

Figura 2: Para poner cualquier cosa

La Fig. 2 no es la Tabla 2.

También podemos incluir enlaces electrónicos a páginas web con

$$\backslash\text{url}\{dirección\}$$

si queremos que se vea la página web, o

$$\backslash\text{href}\{url\}\{texto\}$$

si queremos un enlace *text* que, al pulsar, abra la página web *url*.

También podemos incluir enlaces electrónicos a páginas web con

$$\backslash\text{url}\{dirección\}$$

si queremos que se vea la página web, o

$$\backslash\text{href}\{url\}\{texto\}$$

si queremos un enlace *text* que, al pulsar, abra la página web *url*.

La  $\backslash\text{href}\{\text{http://www3.uji.es/~figual}/\}$   
web de Fran} es  
 $\backslash\text{url}\{\text{http://www3.uji.es/~figual}\}$

La web de Fran es <http://www3.uji.es/~figual>

# Documentos grandes

Para componer un documento grande (apuntes, tesis, transparencias (como estas), ...) es posible repartirlo en varios ficheros , procesando un “fichero madre” que contenga el preámbulo común y después los vaya llamando. Hay dos posibilidades.

“Copy and paste” La marca

```
\input{fichero}
```

incluye el contenido del *fichero.tex* llamado exactamente en el lugar de la marca, sin modificar el original ni dejar espacios extra. Como si lo copiasemos.

Incremental La marca

```
\include{fichero}
```

incluye el contenido del *fichero.tex* llamado exactamente en el lugar de la marca, sin modificar el original, pero incluye un salto de página delante y detrás de la marca.

Las marcas `\include` se combinan con la marca

$$\backslash\includeonly\{fichero1, fichero2...\}$$

que especifica los `include` que queremos que se ejecuten de entre todos los especificados. Sin esta marca, se ejecutan todos.

Esto mantiene la numeración correcta, guarda las referencias cruzadas que ya han sido compiladas, etc.

```
\input{auxiliars}  
\includeonly{idxbibetal}
```

```
\begin{document}  
\include{basic}  
\include{estructura}  
\include{mates}  
\include{idxbibetal}  
\include{control}  
\include{paquetes}
```

Sólo procesa `auxiliares.tex` y `idxbibetal.tex`, pero manteniendo la paginación, numeraciones,... de todo del documento.

# Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Primeros pasos con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 3 Entornos de texto
- 4 Cambiando el aspecto de las cosas
- 5 Estructura del documento
- 6 Gráficos y tablas
- 7 Referencias cruzadas
- 8 Matemáticas
- 9 Rematando el documento
- 10 Cambiando (más aún) el aspecto de las cosas

# Unidades de medida

Algunas unidades de medida de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:

mm	milímetro	▯
cm	centímetro	▬
in	pulgada $\approx 25$ mm	▬
pt	punto $\approx \frac{1}{3}$ mm	▯

Los números para especificar medida pueden ser decimales y negativos: `\hspace{0.35cm}` `\hspace{-1cm}`.

# Más sobre espacios verticales

Algunas marcas útiles para manejar el espacio vertical:

- `\vspace{medida}` y `\vspace*{medida}`: como `\hspace` y `\hspace*`, para vertical.
- `\smallskip`, `\medskip`, `\bigskip`: introducen espacios horizontales prefijados (3, 6 i 12 punts, normalmente)
- `\vspace{\fill}`: como `\hspace{\fill}`, para vertical.

Después de estas marcas, hay que dejar una línea en blanco para que tengan efecto (es decir, **separan párrafos**).

Recordad también la marca `\\[espacio]`.

Además:

- `\setlength{\parskip}{medida}`: en el preámbulo, permite cambiar la *medida* del espacio entre párrafos.
- `\linespread{factor}`: en el preámbulo, define el espacio entre líneas. Por defecto es 1.

`\linespread{1.3}` corresponde a “un espacio y medio” entre líneas, y `\linespread{1.6}` a “doble espacio.”

## Compilad i observad (ejemplo7.tex):

```

\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\setlength{\parskip}{2cm}
\begin{document}

```

La casa que quiero

```
\vspace{5cm}
```

que el mar la vea,

```
\vspace{5cm}
```

y unos troncos con fruto

```
\vspace{\fill}
```

que me la muestren.

```
\smallskip
```

Que lleve un camino.

```
\newpage
```

```
\vspace*{3cm}
```

bien limpio           [\ldots]

```
\bigskip
```

```
\hspace{\fill} J. Salvat-Papasseit
```

## Definición de nuevas marcas

Podemos definir una marca nueva por medio de

$$\backslash\text{newcommand}\{nombre\}[num]\{\text{definición}\}$$

(la parte  $[num]$  es opcional, despues hablaremos de ella)

Esto define la marca *nombre* (recordad que ha de empezar con  $\backslash$ ).

$$\backslash\text{newcommand}\{\backslash\mathbb{R}\}\{\backslash\text{mathbb}\{R\}\}$$

...

Para todo  $x \in \mathbb{R}$ ,...

Para todo  $x \in \mathbb{R}$ ,...

El `[num]` sirve para especificar el número de argumentos que puede tener esta marca: máximo 9. Los argumentos se especifican dentro de la definición con `#1`, `#2`, ...

```
\newcommand{\vecabs}[2]{(#1_{1}, \ldots,
                        #1_{#2})}
```

...

Sea  $\vec{x} = \vec{abs}\{x\}\{n\} \in \mathbb{R}^n$  ...

Pero tambi\`en es posible componer

```
\vecabs{Maria}\{Miquel\}
```

Sea  $\vec{x} = (x_1, \dots, x_n) \in \mathbb{R}^n$  ... Pero también es posible componer  $(Maria_1, \dots, Maria_{Miquel})$

Podemos redefinir una marca ya existente con `\renewcommand`, con la misma sintaxis que `\newcommand`.

Podemos redefinir una marca ya existente con `\renewcommand`, con la misma sintaxis que `\newcommand`.

Podemos (re)definir sinónimos con

$$\backslash\mathbf{let}marca1marca2$$

Podemos redefinir una marca ya existente con `\renewcommand`, con la misma sintaxis que `\newcommand`.

Podemos (re)definir sinónimos con

$$\backslash\text{let} \textit{marca1} \textit{marca2}$$
$$\backslash\text{let} \backslash\text{leq} \backslash\text{leqslant}$$

hace que cuando escribimos `\leq` el resultado sea un `\leqslant` ( $\leq$ ).

**Cuidado al redefinir cosas!**

# Entornos nuevos

Podemos definir un entorno nuevo con la marca

$$\backslash\text{newenvironment}\{\textit{nombre}\}\{\textit{abrir}\}\{\textit{cerrar}\}$$

donde *nombre* es el nombre del entorno, *abrir* es lo que hace el entorno al abrirse (lo que escribe, las marcas que se activan, etc.) y *cerrar* lo que hace el entorno al cerrarse.

Para *redefinir* un entorno, hay que usar `\renewenvironment`.

```
\newenvironment{citatonta}%  
{\begin{quote}\footnotesize\sf}%  
\end{quote}}
```

...

Esto es

```
\begin{citatonta}  
  una cita tonta  
\end{citatonta}
```

y lo dem\’as son historias..

Esto es

una cita tonta

y lo demás son historias.

# Contadores nuevos

Podemos definir un contador nuevo (para usar en una marca o un entorno nuevo) con la marca

$$\backslash\text{newcounter}\{contador\}$$

Se crea con el valor inicial 0.

Para cambiar el valor del *contador* en cualquier momento se usa la marca

$$\backslash\text{setcounter}\{contador\}\{valor\}$$

y para sumar un valor al contenido del *contador* se usa la marca

$$\backslash\text{addtocounter}\{contador\}\{valor\}$$

# Contadores nuevos

Podemos definir un contador nuevo (para usar en una marca o un entorno nuevo) con la marca

$$\backslash\text{newcounter}\{ \textit{contador} \}$$

Se crea con el valor inicial 0.

Para cambiar el valor del *contador* en cualquier momento se usa la marca

$$\backslash\text{setcounter}\{ \textit{contador} \} \{ \textit{valor} \}$$

y para sumar un valor al contenido del *contador* se usa la marca

$$\backslash\text{addtocounter}\{ \textit{contador} \} \{ \textit{valor} \}$$

Los `\setcounter` y `\addtocounter` se pueden usar con contadores definidos por L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X (del estilo `section,...`, `theorem,...`, `page,footnote,...`)

Para escribir el valor actual de un *contador* (sea de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, o definido por nosotros) se usa la marca `\thecontador`.

Por defecto, produce el número correspondiente. Podemos cambiar la presentación redefiniendo `\thecontador` con

`\renewcommand`:

- `\roman{contador}` lo producirá como números romanos en minúsculas
- `\Roman{contador}` lo producirá como números romanos en mayúsculas
- `\alph{contador}` lo producirá con letras minúsculas
- `\Alph{contador}` lo producirá con letras mayúsculas
- `\arabic{contador}` lo producirá como números

Para preparar listados de problemas:

```
\newcounter{problemas}
% \setcounter{problemas}{0}
\newcounter{puntos}
\renewcommand{\thepunts}{\roman{punts}}

\newcommand{\probl}{\addtocounter{problemas}{1}
\setcounter{puntos}{0}
\medskip\noindent{\bf \theproblemes) }}

\newcommand{\punt}{\addtocounter{puntos}{1}
\smallskip{\emph{\thepunts) }}}}
```

```
\probl Sea  $A$  un conjunto.  
  \punct Demostrad que ...  
  \punct Es cierto que ...?  
  
\probl Calculad ...  
  
\probl Sean  $a$  y  $b$  dos ...  
  \punct Calculad  $a \cdot b$ .  
  \punct Cuando pasar a que ...
```

```
\probl Sea  $A$  un conjunto.
```

```
\punt Demostrad que ...
```

```
\punt Es cierto que ...?
```

```
\probl Calculad ...
```

```
\probl Sean  $a$  y  $b$  dos ...
```

```
\punt Calculad  $a \cdot b$ .
```

```
\punt Cuándo pasará a que ...
```

4) Sea  $A$  un conjunto.

*i)* Demostrad que ...

*ii)* Es cierto que ...?

5) Calculad ...

6) Sean  $a$  y  $b$  dos ...

*i)* Calculad  $a \cdot b$ .

*ii)* Cuándo pasará que ...

# Composición de página

En general, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X se encarga de establecer márgenes y *muchas* otras distancias, como por ejemplo la distancia entre el número de página y el texto o entre una nota a pie y el texto. Pero a veces surgen necesidades especiales que se han de resolver a mano. Una forma muy sencilla es utilizar el paquete `geometry`. Se activa en el preámbulo mediante

```
\usepackage[opci1, opci2,...]{geometry}
```

# Medida del paper

Una primera opción es declarar la medida del papel. Reconoce todas las medida estándar: `a0paper` hasta `a6paper` y las medidas americanas `lettersize`, `legalsize` y `executivesize`. Si la medida no es estándar se puede declarar `paperheight = medida`, `paperwidth = medida`.

Otra opción es declarar que queremos el documento apaisado con la opción `landscape`. Por ejemplo

```
\usepackage[a4paper,landscape]{geometry}
```

usará papel de medida A4 apaisado.

# Márgenes

Declarar los márgenes es un poco más complicado. Si escribimos el documento a una cara (lo usual excepto con la clase `book`) tenemos cuatro márgenes: a la derecha (`right`), a la izquierda (`left`), arriba (`top`) y abajo (`bottom`). Por si escribimos a doble cara, en lugar de márgenes a la derecha y a la izquierda, tenemos el margen interior (`inner`) y el exterior (`outer`).

Así, hay que distinguir

```
[twoside,inner = 3.5cm,outer = 2.5cm]  
[left = 3.5cm,right = 2.5cm]
```

En los dos casos, los márgenes superior e inferior tomarán los valores por defecto.

## Anchura y altura del texto

A veces no necesitamos indicar las medidas de los márgenes sino las del texto. No es necesario hacer cálculos: podemos usar las opciones `height =medida` i `width =medida`.

Si no especificamos ningún margen, `geometry` centrará el texto a la página si es a una cara, y lo desplazará un poco hacia dentro si es a dos caras. Si especificamos un margen, `geometry` calcula el opuesto de forma automática.

Ejemplo:

```
[left = 3.5cm,width = 15cm,top = 3cm,height =  
21cm]
```

# Documentos a dos columnas

Si el documento es a dos columnas, además de todo lo que hemos dicho, se puede declarar la separación entre columnas con `columnsep = medida`. Por ejemplo:

```
[twocolumns,columnsep = 1.5em]
```

# Cabeceras y pies de página

La marca

```
\pagestyle{estilo}
```

permite definir qué estilo de cabeceras y pies de página queremos a partir de la la marca (en el preámbulo, se aplica a todo el documento), mientras que

```
\thispagestyle{estilo}
```

define el estilo de la página actual.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dispone de tres estilos de página predefinidos:

**empty** Vacío

**plain** Cabecera en blanco, y el número de la página en el centro del pie de página.

**headings** Nombre del capítulo (en **book** y **report**) o de la sección (en **article**) y el número de página en la cabecera, y el pie de página vacío.

# El paquete fancyhdr

Para controlar con más detalle lo que queremos poner en las cabeceras y pies de página, es muy conveniente activar el paquete `fancyhdr`.

Básicamente, especificamos lo que queremos a la derecha, centro e izquierda de las cabeceras y pies y el grosor de la línea que los separa del texto, y ya está.

LE	CE	RE	LO	CO	RO	<code>\fancyhead</code> <code>\headrulewidth</code>
LE	CE	RE	LO	CO	RO	<code>\footrulewidth</code> <code>\fancyfoot</code>

## Sintaxis de fancyhdr

**Después** de haber declarado las medidas básicas de la página, podemos crear un estilo de página usando una construcción de tipo:

```
\fancypagestyle{miestilo}{\fancyhf{}}% Vacía todo
\fancyhead[RO,LE]{\thepage}% El nm. de pg.
\fancyhead[LO,RE]{\textit{Curso de \LaTeX}}%
\fancyfoot[C]{\today}% Fecha de hoy
\renewcommand{\headrulewidth}{0pt}
\renewcommand{\footrulewidth}{1pt}
}
\pagestyle{miestilo}
```

## Sintaxis de fancyhdr

**Después** de haber declarado las medidas básicas de la página, podemos crear un estilo de página usando una construcción de tipo:

```
\fancypagestyle{miestilo}{\fancyhf{}}% Vacía todo
\fancyhead[RO,LE]{\thepage}% El nm. de pg.
\fancyhead[LO,RE]{\textit{Curso de \LaTeX}}%
\fancyfoot[C]{\today}% Fecha de hoy
\renewcommand{\headrulewidth}{0pt}
\renewcommand{\footrulewidth}{1pt}
}
\pagestyle{miestilo}
```

Podemos crear todos los estilos que queramos y llamarlos cuando nos interesen con `\pagestyle` y `\thispagestyle`.

# Usando nombres de capítulos y secciones

En general queremos usar cabeceras y pies para indicar información que cambia, por ejemplo el título del capítulo o de la sección en la que estamos. Para eso usamos las marcas `\leftmark` y `\rightmark`, respectivamente. Con *fancyhdr* les podemos dar un poco de estilo:

```
\fancypagestyle{miestilo2}{\fancyhf{}}
\fancyhead[RO,LE]{\thepage}
\fancyhead[L0]{\textit{\rightmark}}
\fancyhead[RE]{\textbf{\leftmark}}
\renewcommand{\headrulewidth}{0pt}
\renewcommand{\footrulewidth}{0pt}
}
```

## Redefiniendo plain

En particular conviene redefinir el estilo `plain`, que se usa cuando un capítulo nuevo y en otras ocasiones. Por ejemplo:

```
\fancypagestyle{plain}{\fancyhf{}}  
\fancyfoot[C]{\thepage}  
\renewcommand{\headrulewidth}{0pt}  
\renewcommand{\footrulewidth}{0pt}  
}
```

## Una última solución

Si no hemos declarado la opción `openany` con la clase `book`, los capítulos siempre comienzan en página impar. Entonces, si un capítulo acaba en página impar,  $\text{\LaTeX}$  produce una página en blanco antes de empezar capítulo nuevo.

Para resolver este problema de forma automática, incluid en el preámbulo

```
\makeatletter
\def\cleardoublepage{\clearpage\if@twoside
\ifodd\c@page \else
  \hbox{}
  \thispagestyle{empty}
\newpage
\if@twocolumn\hbox{}\newpage\fi\fi\fi}
\makeatother
```

Crear figuras: xfig, inkscape

Generar gráficas a partir de datos: gnuplot, octave

Editores: kile, texMaker, texShop