

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

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

Luis Rández

IUMA

Departamento de Matemática Aplicada.

Universidad de Zaragoza

marzo 2017



## Resumen

Donald Knuth creó el procesador de textos T<sub>E</sub>X a finales de la década de 1970 y en el año 1982 Leslie Lamport aportó el conjunto de macros que llamamos L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, que facilita su uso.

Este es un pequeño manual que puede servir de introducción a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X para comenzar a escribir de manera casi inmediata utilizando fórmulas, tablas, colores, inclusión de gráficos y controlar el formato del documento final.

Sin embargo, hay muchos tópicos que no se han tenido en cuenta en este breve manual y pueden consultarse tanto en [3], [4] como en las numerosas páginas que hay en internet dedicadas a T<sub>E</sub>X, entre las que podemos destacar CTAN y CervanTeX

# Índice

1. Software necesario	1
2. ¿Por qué usar $\text{\LaTeX}$ ( $\text{\LaTeX 2}_{\epsilon}$ )?	2
3. Compilando $\text{\TeX}$	3
4. Iniciando	4
4.1. Notas . . . . .	7
4.2. Fuentes . . . . .	8
5. Ambientes	9
5.1. Verbatim . . . . .	9
5.2. Listas . . . . .	10
5.3. Espaciando y Centrando . . . . .	11
5.4. Tablas . . . . .	13
6. Fórmulas Matemáticas	16
7. Símbolos	24
8. Cuestión de detalle	25
9. Mi propia página	26
9.1. Numerando páginas . . . . .	28
10. Cajas	29
11. Inclusión de gráficos	30
12. Elementos flotantes	31
13. Secciones...	32
14. Título, Autor, Resumen e Índice.	33
15. Bibliografía	34
16. Personalizando los nombres de caption y bibliografía	35
17. Colores	36
18. Aprender más	38

## 1. Software necesario

- Compiladores de  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ,  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ,  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}_{2_{\epsilon}}$ ...: **MikTeX** para Windows, **TeX Live** para Unix, GNU/Linux...
- Editores apropiados: **Winedt**<sup>1</sup>, **TeXStudio**, **GViM**, **Emacs**, **Kile**, **Texmaker**...<sup>2</sup>
- Intérpretes postscript: **Ghostview**, **Ghostscript**
- Intérpretes PDF: **Adobe Reader**, **Ghostview**, **Okular**...
- Herramientas para convertir a HTML: **L<sub>A</sub>T<sub>E</sub>X2html**, **tth**...
- Herramientas para escribir fórmulas en páginas web: **MathJax**

---

<sup>1</sup>Es el único programa de los listados que tiene licencia *shareware*, el resto son gratuitos o libres.

<sup>2</sup>Buscar en Google *latex editors*

## 2. ¿Por qué usar $\text{\LaTeX}$ ( $\text{\LaTeX 2}_{\epsilon}$ )?

### pros

- $\text{\LaTeX}$  es ampliamente utilizado en entornos científicos. Muchas revistas aceptan documentos escritos en  $\text{\LaTeX}$ .
- Excelente calidad del documento final con salida en distintos formatos: DVI, PDF, PS...
- Los ficheros fuente `.tex` son ficheros **ASCII** y pueden ser compilados en cualquier sistema operativo.
- Es gratuito.
- Muy potente.

### contras

- No es un procesador del tipo WYSIWYG<sup>3</sup> «lo que escribes es lo que consigues», por lo que es necesario un proceso de compilación (con posibles errores...)

---

<sup>3</sup>What You See Is What You Get

### 3. Compilando T<sub>E</sub>X

Para compilar un fichero fuente de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X `ejemplo.tex` deberemos escribir en un intérprete de comandos

```
latex ejemplo.tex
```

y generará, si no hay errores, el fichero `ejemplo.dvi`<sup>4</sup>. La visualización de este fichero es con un intérprete de DVI, como `yap` (Windows) o `xdvi` (Linux). La transformación del fichero DVI a postscript, es con

```
dvips ejemplo.dvi -o ejemplo.ps
```

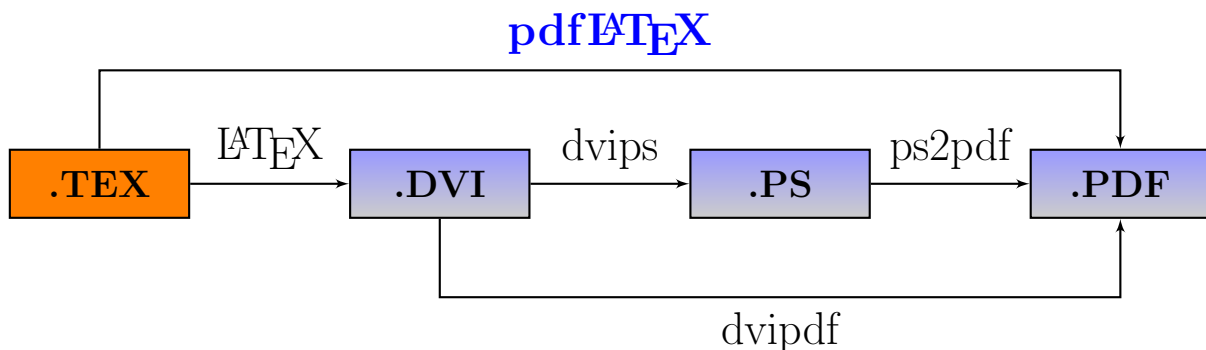
Esta conversión podría ser necesaria si incluimos figuras en formato postscript (PS) o encapsulado postscript (EPS).

También puede procesarse el fichero DVI con

```
dvipdfm ejemplo.dvi
```

para conseguir la salida en formato PDF.

La tabla siguiente muestra diversas posibilidades de procesado de un documento `.tex`:



---

<sup>4</sup>*DeVice Independent*. También genera `ejemplo.log`, `ejemplo.aux`, `ejemplo.toc`, `ejemplo.out`...

## 4. Iniciando

Un documento L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X debe tener la siguiente estructura

```
\documentclass[opciones]{estilo}

\usepackage[opciones]{...}

\begin{document}

    cuerpo del documento

\end{document}
```

- **opciones**: 10pt, 11pt, 12pt, letterpaper, a4paper, twocolumn, leqno, twoside...
- **estilo**: aporta distintos formatos (márgenes, párrafos, título...)

<b>article</b>	Documentos cortos. Es el que se usa por defecto.
<b>report</b>	Documentos más largos conteniendo capítulos.
<b>book</b>	Libros.
<b>letter</b>	Cartas.
<b>slides</b> <sup>5</sup>	Transparencias.


Así, **article**, **report** y **book** permiten formatear secciones, subsecciones, capítulos (no en **article**), índices... El estilo **book** utiliza una página más pequeña y se formatea a *dos caras* (**twoside**) por defecto.

- Con **\usepackage** se cargan paquetes que añaden nuevas funcionalidades a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, por ejemplo incluir gráficos, acentuar en español, colorear y... de todo.

---

<sup>5</sup>Para presentaciones con transparencias hay paquetes más especializados como pdfscreen, prosper, beamer...

Veamos en primer lugar un ejemplo:



```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[spanish]{babel}% Corta palabras en español
\usepackage[utf8]{inputenc}% Escribir con acentos, ñ...
\usepackage{eurosym}% símbolo del euro

\begin{document}
\leftline{\bf Introducción}
\medskip
Este primer ejemplo trata de demostrar la facilidad de
\LaTeX{}. Por ejemplo varios espacios en blanco
se          tratan como uno.

Para empezar un nuevo párrafo basta dejar una línea en
blanco. Expresiones matemáticas son sencillas de
escribir\footnote{nota al pie}:
$a=\sum_{i=1}^{i=\infty} x_i^{n+1}$ y deben ser escritas
entre dólares. Los superíndices se obtienen con \^{},
$x^3$ y\{\alpha + \beta$, mientras que los subíndices
son con \_. Además se puede escribir la
fórmula centrada
\[ z^{2+\alpha}_{n+k}. \]
\medskip

El símbolo del euro \euro{} existe.
\end{document}
```

En la página [www.writelatex.com](http://www.writelatex.com) podemos comenzar a escribir documentos  $\text{\LaTeX}$  sin necesidad de instalar ningún programa en nuestro ordenador.

## Introducción

Este primer ejemplo trata de demostrar la facilidad de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Por ejemplo varios espacios en blanco se tratan como uno.

Para empezar un nuevo párrafo basta dejar una línea en blanco. Expresiones matemáticas son sencillas de escribir<sup>6</sup>:  $a = \sum_{i=1}^{i=\infty} x_i^{n+1}$  y deben ser escritas entre dólares. Los superíndices se obtienen con  $\wedge$ ,  $x^3y^{\alpha+\beta}$ , mientras que los subíndices son con  $_$ . Además se puede escribir la fórmula centrada

$$z_{n+k}^{2+\alpha}.$$

El símbolo del **euro** € existe.

---

<sup>6</sup>nota al pie



#### 4.1. Notas

Como puede apreciarse en el ejemplo anterior, es preciso conocer que caracteres usa L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X como comandos o delimitadores. Estos son:

#, \$, %, &, {, }, \_, ~, ^, \

- Para incluir estos caracteres dentro de un documento como parte del texto, pueden escribirse los siete primeros precedidos por \, y los tres últimos como \~{}, \^{} y \$\backslash\$backslash\$ respectivamente o bien todos ellos como \verb+símbolo+.
- El símbolo % implica que el resto de la línea se trata como un comentario.
- Los comandos de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X comienzan por \ y contienen solamente letras.
- Algunos comandos necesitan parámetros que deben ponerse entre llaves.
- Los errores más frecuentes en la compilación de un archivo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X corresponden al olvido de alguna llave, corchete, dólar...
- El signo & en español es **et**, es decir «y», mientras que en inglés recibe el nombre de *ampersand* “and per se and”.

## 4.2. Fuentes

### Tipos

<b>boldface</b>	<code>{\bf bold}\textbf{face}</code>
roman	<code>{\rm ro}\textrm{man}</code>
<i>itálica</i>	<code>{\it itá}\textit{lica}</code>
<i>slanted</i>	<code>{\sl slan}\textsl{ted}</code>
sans serif <sup>a</sup>	<code>{\sf sans} \textsf{serif}</code>
SMALL CAPS	<code>{\sc small} \textsc{caps}</code>
typewriter	<code>{\tt type}\texttt{writer}</code>

<sup>a</sup>También llamada **Palo Seco**

### Tamaños

Que cant	<code>{\tiny Que} {\scriptsize cant}</code>
id ad	<code>{\footnotesize id} {\small ad}</code>
de tam	<code>{\normalsize de} {\large tam}</code>
años de	<code>{\Large años} {\LARGE de}</code>
le tra	<code>{\huge le} {\Huge tra}</code>

- $\text{\LaTeX}$  permite *casi todos* los caracteres extranjeros<sup>7</sup> como:

$\emptyset, \hat{o}, \ddot{u}, \grave{a}, \mathring{A}$     `\o, \^o, \"u, \'a, \AA`

- Para que  $\text{\LaTeX}$  considere espacios irrompibles, hay que usar el símbolo  $\sim$  en vez de espacios entre palabras, `J.~A.~Pérez` o bien utilizar el comando `\mbox{J. A. Pérez}`.
- `\underline{subrayado}` produce subrayado

---

<sup>7</sup>Por supuesto admite japonés, chino...

## 5. Ambientes

Los ambientes son secciones del documento que se tratan de forma distinta al documento principal. Deben especificarse en la forma:

```
\begin{nombre ambiente}
    cuerpo del ambiente
\end{nombre ambiente}
```

### 5.1. Verbatim

En el ambiente verbatim,  $\text{\LaTeX}$  procesa el texto exactamente como está escrito utilizando fuente **typewriter**. Útil para secciones de código C, FORTRAN...

c bucle en %i	\begin{verbatim}
do i=1, n	c bucle en %i
a(i,i+1) = i	do i=1, n
end do	a(i,i+1) = i
	end do
	\end{verbatim}

Dentro de este ambiente, los caracteres especiales de  $\text{\LaTeX}$  pierden validez.

## 5.2. Listas

En el caso de listas, podemos usar los ambientes `itemize` y `enumerate`<sup>8</sup>

■ primer punto	<code>\begin{itemize}</code>
■ segundo punto	<code>\item primer punto</code>
	<code>\item segundo punto</code>
	<code>\end{itemize}</code>
* punto uno	<code>\begin{itemize}</code>
	<code>\item[*] punto uno</code>
* punto dos	<code>\item[\$*] punto dos</code>
○ punto tres	<code>\item[\$\circ] punto tres</code>
	<code>\end{itemize}</code>
1. punto uno	<code>\begin{enumerate}</code>
	<code>\item punto uno</code>
<i>a)</i> pto uno de 1	<code>\begin{enumerate}</code>
<i>b)</i> pto dos de 1	<code>\item pto uno de 1</code>
	<code>\item pto dos de 1</code>
2. punto dos	<code>\end{enumerate}</code>
	<code>\item punto dos</code>
	<code>\end{enumerate}</code>











---

<sup>8</sup>El paquete `paralist` ofrece multitud de opciones de numeración.

### 5.3. Espaciando y Centrando

Las unidades de medida que usa L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X son **cm** (centímetros), **mm** (milímetros), **in** (pulgadas), **pt** para puntos, **em** (la anchura de la letra m) y **ex** (la altura de la letra x) en la fuente utilizada.

#### Espaciados horizontales

- `\hspace{2.5 cm}`: hola  un espacio de 2.5 cm. Puede ser negativo.
- `\_`, `\quad`, `\qquad` , , 
- Más espaciados:  
`\`, `\:` `\;` `\_` (`\!` negativo) , , , , 
- espaciado `\hfill` elástico  
espaciado elástico
- subrayado `\hrulefill` elástico `\hfill 1`  
subrayado  elástico 1
- punteado `\dotfill` elástico  
punteado .....espacio

#### Saltos verticales

- `\smallskip`, `\medskip` y `\bigskip`.
- `\vspace{3 true cm}`: Deja 3 cm reales de espacio vertical.
- `\vfill` análogo al `\hfill` pero en vertical. Para rellenar páginas incompletas.
- Con línea y página nueva utilizar `\hspace*{}` y `\vspace*{}` respectivamente.

Para centrar sólo una línea utilizamos

`\centerline{\bf línea centrada negrita}`

**línea centrada negrita**

y si son varias líneas, usaremos el ambiente `center`, pudiendo alterar el espacio vertical entre ellas con `smallskip`, `medskip`, `bigskip`...

Examen de teoría	<code>\begin{center}</code>
Primer curso	Examen de teoría <code>\\</code>
Enero del 2019	<code>\bigskip</code>
	Primer curso <code>\\</code>
	Enero del 2019
	<code>\end{center}</code>

En el ejemplo anterior `\\` representa un salto de línea.

- Justificación a izquierda con `\leftline` y `\flushleft`
- Justificación a derecha con `\rightline` y `\flushright`

## 5.4. Tablas

```
\begin{tabular}{formato}
    cuerpo de la tabla
\end{tabular}
```

donde el formato representa las columnas que hay y si están justificadas a izquierda (**l**), centradas (**c**) o a derecha (**r**), pudiendo poner párrafos con (**p**).

Nombre	Edad	Clase	\begin{tabular}{lrc}
José	24	P	Nombre & Edad & Clase \\\
Juanito	9	P+	\hline
Carlos	11	Q-	José & 24 & P \\\
			Juanito & 9 & P+ \\\
			Carlos & 11 & Q-
			\end{tabular}

- Los elementos de cada fila deben separarse por `&`
- Cada fila, salvo la última, debe terminar con `\\`
- La tabla se justifica a la izquierda por defecto
- Es conveniente dejar líneas en blanco antes y después del ambiente
- `\hline` genera una raya horizontal
- Pueden dibujarse rayas verticales (plecas) con `|`

Nombre	Edad	Clase
José	24	El otro día estaba en clase.
Juanito	9	P+

```

\begin{center}
\begin{tabular}{|l||r|p{2cm}|}
\hline
Nombre & Edad & Clase \\
\hline \hline
José & 24 & El otro día
estaba en clase. \\
Juanito & 9 & P+ \\
\hline
\end{tabular}
\end{center}

```

Para escribir a lo largo de varias columnas emplearemos el comando `\multicolumn{cols}{justificacion}{texto}`, donde `cols` es el número de columnas a utilizar, `justificacion` es la justificación de la columna y `texto` es el contenido que aparecerá. Veamos un ejemplo:

Nombre	Edad	Alt
centrada		
Juanito	9	P+

```

\begin{tabular}{|l|r|c|}
\hline
Nombre & Edad & Alt \\
\hline
\multicolumn{3}{|c|}
{centrada}\\
\hline
Juanito & 9 & P+ \\
\hline
\end{tabular}

```



Es posible controlar la separación de filas y columnas en el ambiente tabular con:

<code>\arraystretch</code>	factor que controla la separación entre filas	1
<code>\tabcolsep</code>	espacio entre columnas (izquierda y derecha)	6pt
<code>\arrayrulewidth</code>	grosor de las líneas horizontales y verticales de la tabla	0.4pt

La forma de uso es redefinir las variables con `\renewcommand`. Si se modifican en el preámbulo, afectan a todo el documento.

Nombre	Edad	Alt
centrada		
Juanito	9	P+

```
% <- Se modifican localmente
\renewcommand{\arraystretch}{3}
\renewcommand{\tabcolsep}{8pt}
\renewcommand{\arrayrulewidth}{4pt}

\begin{tabular}{|l|r|c|}
\hline
Nombre & Edad & Alt \\
\hline
\multicolumn{3}{|c|}
{centrada}\\
\hline
Juanito & 9 & P+ \\
\hline
\end{tabular}
}% <- fin modificacion
```

Más sobre tablas en <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Tables>

## 6. Fórmulas Matemáticas

Para centrar fórmulas matemáticas<sup>9</sup> escribirlas entre `\[`, `\]`.

```
\[
x=\frac{a_2 x^2 + a_1 x + a_0}{1+2z^3}, \quad
x+y^{2n+2}=\sqrt{b^2-4ac}
\]
```

$$x = \frac{a_2 x^2 + a_1 x + a_0}{1 + 2z^3}, \quad x + y^{2n+2} = \sqrt{b^2 - 4ac}$$

```
\[ S_n=a_1+\cdots + a_n = \sum_{i=1}^n a_i \quad \]
```

$$S_n = a_1 + \cdots + a_n = \sum_{i=1}^n a_i$$

```
\[ \int_{x=0}^{\infty} x \text{e}^{-x^2} dx, \text{e}^{-x^2}
\text{d}x=\frac{1}{2}, \quad \text{e}^{i\pi}+1=0 \quad \]
```

$$\int_{x=0}^{\infty} x e^{-x^2} dx = \frac{1}{2}, \quad e^{i\pi} + 1 = 0$$

```
\[
\min_{1 \leq x \leq 2} \left(x + \frac{1}{x}\right) = 2,
\quad \lim_{x \rightarrow \infty}
\left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = \text{e}
\]
```

$$\min_{1 \leq x \leq 2} \left(x + \frac{1}{x}\right) = 2, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{nx} = e^x$$

---

<sup>9</sup>Puede emplearse el editor de ecuaciones *on line* <http://www.codecogs.com/latex/eqneditor.php>

```
\[
\Vert x \Vert_2=1, \vert -7 \vert = 7,
m|n, \mid m, \langle x,y \rangle, \langle x, y\rangle
\]
```

$$\|x\|_2 = 1, |-7| = 7, m|n, m \mid n, \langle x, y \rangle, \langle x, y \rangle$$

```
\[ \frac{\text{d}}{\text{d}t}\left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_j}\right)-\frac{\partial L}{\partial q_j}
{\partial q_j}=0 \]
```

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_j} \right) - \frac{\partial L}{\partial q_j} = 0$$

```
\[ \sqrt{2} = 1+\frac{1}{2+\frac{1}{2+\frac{1}{\ddots}}}} \]
```

$$\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \ddots}}}}$$

Para usar `\dfrac` hay que cargar `\usepackage{amsmath}`

```
\[ \sqrt{2} = 1+\dfrac{1}{2+\dfrac{1}{2+\dfrac{1}{\ddots}}}} \]
```

$$\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \ddots}}}}$$



Para numerar ecuaciones y referenciarlas posteriormente, emplear

```
\begin{equation} ... \end{equation}
```

```
\begin{eqnarray} ... \end{eqnarray}
```

para fórmulas centradas en una línea o que necesiten ser divididas en varias líneas respectivamente.

Si en el ambiente está el comando `\label{ecuacion}`, podremos referenciar la ecuación con `\ref{ecuacion}` y la página en la que aparece la fórmula con `\pageref{ecuacion}`. Estas etiquetas deben ser únicas. Si no se quiere numerar entonces debe ponerse `\nonumber` en cada fila o utilizar

```
\begin{equation*} ... \end{equation*}
```

```
\begin{eqnarray*} ... \end{eqnarray*}
```

```
\begin{eqnarray}
```

```
y &= & 1+x+x^2 +x^3 + \cdots \nonumber \\\
```

```
&= & 1+x\left(1+x+x^2+\cdots \right)
```

```
\label{ecu1}
```

```
\end{eqnarray}
```

donde la ecuación (`\ref{ecu1}`) se encuentra en la página `\pageref{ecu1}`.

$$\begin{aligned} y &= 1 + x + x^2 + x^3 + \cdots \\ &= 1 + x (1 + x + x^2 + \cdots) \end{aligned} \tag{1}$$

donde la ecuación (1) se encuentra en la página 19.

El número de fórmula aparece en donde no esté `\nonumber`, y las líneas se alinean con el carácter entre `&`.

Para usar paréntesis, corchetes o llaves de mayor tamaño también podemos emplear `\left` con los símbolos `\{`, `[`, `|`. Cada `\left` debe ser cerrado por un `\right`, aunque el tipo no tiene porque ser el mismo. Si sólo se quiere a un lado, entonces hay que escribir `\left.` o `\right.` para emparejarlo.

La escritura de matrices y vectores se hace con el ambiente `array`, análogo al `tabular`.

```
\[
\left| \begin{array}{ccc}
1 & 1 & 1 \\
x & y & z \\
x^2 & y^2 & z^2
\end{array} \right| = (x-y)(y-z)(z-x)
\]
```

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x & y & z \\ x^2 & y^2 & z^2 \end{vmatrix} = (x-y)(y-z)(z-x)$$

```

\[
\left[ \begin{array}{ccc}
a_{11} & a_{12} & a_{13} \\
a_{21} & a_{22} & a_{23} \\
a_{31} & a_{32} & a_{33}
\end{array} \right]
\left\{ \begin{array}{c}
x_1 \\
x_2 \\
x_3
\end{array} \right\} =
\left( \begin{array}{c}
b_1 \\
b_2 \\
b_3
\end{array} \right)
\]
```

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{Bmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$$

$$\delta_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } i = j \\ 0 & \text{si } i \neq j \end{cases}$$

```

\delta_{ij} = \left\{ \begin{array}{ll}
1 & \text{si } i=j \\
0 & \text{si } i \neq j
\end{array} \right.
\right.
```

$$\begin{array}{c|c} c & A \\ \hline & b^T \end{array}$$

```
\begin{array}{c|c}
c & A \\ \hline & b^{T}
\end{array}
```

$$\begin{array}{c|c} c & A \\ \hline & b^T \end{array}$$

```
\begin{array}{c|c}
c & A \\ \hline \hline[-18pt]
& b^{T}
\end{array}
```

$$\begin{array}{c|c} c & A \\ \hline & b^T \end{array}$$

```
\begin{array}{c|c}
c & A \\ \hline
& b^{T^{\phantom{|}}}\phantom{|}}
\end{array}
```

la fórmula  $\sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{2}$   
 en línea o  $\sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{2}$  en  
 la forma usual.

la fórmula  $\sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{2}$  en línea o  
 $\sum\limits_{i=1}^n x_i = \dfrac{1}{2}$  en la  
 forma usual.

$$\frac{x+1}{x-1}$$

```
{\displaystyle x+1
\above 3pt x-1}
```



```

\[
\bordermatrix{{& & j & & \cr
& 1 \cr
& & \ddots \cr
& & & 1 \cr
i\ & & \alpha & \ddots \cr
& & & & 1}}
\]

```

$$i \begin{matrix} & & j \\ \left( \begin{array}{cccc} 1 & & & \\ & \ddots & & \\ & & 1 & \\ & & \alpha & \ddots \\ & & & & 1 \end{array} \right) \end{matrix}$$

```

\[
\left[
\begin{array}{c|ccc}
1 & d_1 & \cdots & d_n \\
0 & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\
\vdots & & \ddots & \vdots \\
0 & & & a_{nn}
\end{array}
\right]
\]

```

$$\left[ \begin{array}{c|ccc} 1 & d_1 & \cdots & d_n \\ \hline 0 & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ 0 & & & a_{nn} \end{array} \right]$$

Hay más tipos de letras en modo matemático:

<code>\mathrm{abcdef}</code>	$\mathrm{abcdef}$
<code>\mathnormal{abcdef}</code>	$\mathnormal{abcdef}$
<code>\mathsf{abcdef}</code>	$\mathsf{abcdef}$
<code>\mathit{abcdef}</code>	$\mathit{abcdef}$
<code>\mathbf{abcdef}</code>	$\mathbf{abcdef}$
<code>\mathtt{abcdef}</code>	$\mathtt{abcdef}$
<code>\mathcal{ABCDEFG}</code>	$\mathcal{ABCDEFG}$ (sólo mayúsculas)
<code>\boldsymbol{símbolo}</code>	Sólo símbolos, números y letras griegas en negrita $\beta$
<code>\mathbb{ABCDEFG}</code>	$\mathbb{ABCDEFG}$ (sólo mayúsculas)

Para usar `\boldsymbol{símbolo}` y `\mathbb{mayúscula}` hay que cargar los paquetes `amsmath` y `amsfonts` respectivamente<sup>11</sup>.

Dentro de las fórmulas, pueden especificarse distintos tamaños de letra: `\displaystyle`, `\textstyle`, `\scriptstyle` y `\scriptscriptstyle`

$\frac{y^5}{1+x}$	<code>\displaystyle</code>	$\frac{y^5}{1+x}$
$\frac{y^5}{1+x}$	<code>\textstyle</code>	$\frac{y^5}{1+x}$
$\frac{y^5}{1+x}$	<code>\scriptstyle</code>	$\frac{y^5}{1+x}$

## 7. Símbolos

Podemos ver gran cantidad de símbolos de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en la página <http://www.ctan.org/tex-archive/info/symbols/comprehensive/>

o, si tenemos mala memoria, dibujar el símbolo en la página

<http://detexify.kirelabs.org/classify.html>

y nos aparecerá una lista de símbolos, donde seguramente estará el buscado.

<sup>11</sup>`\usepackage{amsmath,amsfonts}`. Hay todavía más símbolos en el paquete `latexsym`.

## 8. Cuestión de detalle

- Para separar palabras compuestas, dividir palabras al final de línea o separa números correlativos, utilizar sólo un guión (*hyphen*), por ejemplo físico-químico<sup>12</sup>.

Si se quiere realizar una raya como marca de puntuación usar tres guiones --- (*em-dash*) resultando en —, por ejemplo: A esa edad ya casi deberías tener nietos —le recriminaban.

- `$-1$`, `-$1$` resulta en  $-1$ ,  $-1$
- La opción `spanish` para `babel` distingue entre ... (tres puntos) cuando cierran una oración y ... (`\ldots`) en otro caso.
- En inglés, por el contrario casi siempre se suele emplear `\ldots` en vez de tres puntos.      ..., ...
- Para ayudar a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X a cortar palabras poner `\-` entre las sílabas que se quieran cortar, `es\drú\ju\la`
- Comillas abiertas y cerradas ‘ ‘ ’ ’, “ ”
- Comillas latinas «, » `\guillemotleft`, `\guillemotright`
- En español: ? ‘ y ! ‘, dan ? y ! aunque pueden escribirse directamente si se usa `\usepackage[utf8]{inputenc}` en el preámbulo del documento.

---

<sup>12</sup>En inglés, para separar los elementos de un rango se usan dos guiones -- (*en-dash*) dando como resultado –, como en *pages* 5–12.

## 9. Mi propia página

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tiene muchas variables para controlar las dimensiones de una página. Así, en el caso de una página impar tenemos:



<b>1</b> 1 pulgada+\hoffset	<b>2</b> 1 pulgada+\voffset
<b>3</b> \oddsidemargin	<b>4</b> \topmargin
<b>5</b> \headheight	<b>6</b> \headsep
<b>7</b> \textheight	<b>8</b> \textwidth
<b>9</b> \marginparsep	<b>10</b> \marginparwidth
<b>11</b> \footskip	
\hoffset	\voffset

El tamaño del DINA4 son `\paperwidth=597pt` (21 cm) y `\paperheight=845pt` (29.7 cm). Algunas de ellas, como `\hoffset`, `\voffset`, `\topmargin` pueden tomar valores negativos.

Para el control de párrafos están además las siguientes sentencias:

<code>\linewidth</code>	longitud de la línea en el ambiente actual.
<code>\linespread{valor}</code>	espacio entre líneas (defecto valor=1)
<code>\par</code>	Comienza un párrafo
<code>\parindent=1cm</code>	Sangría en la primera línea del párrafo de 1cm
<code>\parskip=2cm</code>	Separación entre párrafos de 2cm
<code>\parbox{9cm}{texto}</code>	Genera un párrafo de anchura 9cm.
<code>\noindent</code>	no sangra este párrafo.
<code>\raggedright</code>	Justifica texto sólo a la izquierda
<code>\raggedleft</code>	Justifica texto sólo a la derecha
<code>\flushbottom</code>	Todas las páginas tienen la misma altura
<code>\raggedbottom</code>	Permite variar un poco la altura de página en página

Podemos separar los párrafos dentro de un intervalo para lograr un ajuste óptimo con `\parskip=1cm plus 4mm minus 3mm`.

## 9.1. Numerando páginas

<code>\pagestyle{plain}</code>	Defecto. Número de página centrado en el pie y encabezado vacío.
<code>\pagestyle{empty}</code>	Sin números de página.
<code>\pagestyle{headings}</code>	Número de página y nombre de sección en el encabezado. Pie vacío. (Defecto en estilo <b>book</b> )
<code>\pagenumbering{arabic}</code>	Números árabes. (Defecto)
<code>\pagenumbering{roman}</code>	Números romanos
<code>\thispagestyle{estilo}</code>	Estilo de la página actual. Usualmente se usa <b>empty</b>
<code>\setcounter{page}{numero}</code>	Poner el contador de páginas al valor <b>número</b>
<code>\pagebreak</code>	Página nueva

El paquete **fancyhdr** está especializado en definir encabezamientos y pies de página de una forma muy sencilla.

## 10. Cajas

En L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X es posible generar cajas de varios tipos.

<code>\null</code>	caja de tamaño nulo. Puede ser útil al comienzo de páginas.
<code>\mbox{texto}</code>	caja que contiene a <b>texto</b> y que no se corta en varias líneas.
<code>\fbox{texto}</code>	enmarcar <b>texto</b>
<code>\boxed{fórmula}</code>	enmarcar fórmula

$$\text{fin} = \text{fin}?$$

fin = f\null{}in = f\mbox{}in?  
(ligaduras)

Hola que tal

`\fbox{Hola que tal}`

$$\sin x = x + \cdots$$
$$\boxed{\sin x = x + \cdots}$$

El desplazamiento vertical de cajas en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X es con el comando

```
\raisebox{desplazamiento}{texto},
```

pudiendo ser positivo o negativo.

Esta forma de escribir me marea un poco.

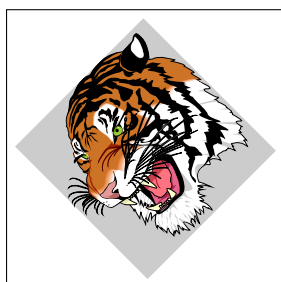
```
\fbox{Esta \raisebox{-0.1cm}{forma}
\raisebox{-0.3cm}{de} \raisebox{-0.4cm}{escribir}
\raisebox{-0.6cm}{me} \raisebox{-0.8cm}{marea} un
\raisebox{0.1cm}{poco}}.
```

## 11. Inclusión de gráficos

La inclusión de gráficos PDF<sup>13</sup>, JPG y PNG<sup>14</sup> con `pdflatex` se realiza con el comando `\includegraphics[opciones]{fichero}`, debiendo cargar el paquete `graphicx` con `\usepackage{graphicx}`.



```
\includegraphics[scale=0.15]
{tiger.pdf}
```



```
\fbox{\includegraphics
[width=0.4\textwidth,
angle=45]{tiger.pdf}}
```



```
\includegraphics[scale=1,
viewport=225 350 275 400,clip]
{tiger.pdf}
```

El comando opcional **viewport** define el trozo rectangular del gráfico que se quiere visualizar.

`pdflatex` no puede incluir ficheros EPS directamente, pero se convierten de forma excelente a PDF con la utilidad `epstopdf` desde el intérprete de comandos.

<sup>13</sup>Notar que este tipo de ficheros es vectorial

<sup>14</sup>La utilidad `convert` del paquete `Imagemagick` convierte cualquier formato gráfico a pdf o png o jpg...



## 12. Elementos flotantes

Son tablas y figuras, que pueden estar *flotantes* en el documento. La forma usual es:

```
\begin{figure}[posición]
  cuerpo de la figura
  \caption{Descripción de la figura} %opcional
\end{figure}
```

posición	
h	Aquí
t	Comienzo de una página de texto
b	Final de una página de texto
p	En una página sin texto

```
\begin{figure}[h]
\begin{center}
\includegraphics[scale=0.075]{tiger.pdf} \end{center}
\caption{Tigre}
\end{figure}
```



Figura 1: Tigre

De forma análoga ocurre con el entorno `table`<sup>15</sup>

```
\begin{table}{posición}
  cuerpo de la tabla
  \caption{Descripción de la tabla} %opcional
\end{table}
```

---

<sup>15</sup>Para tablas muy grandes está el paquete `longtable`.

## 13. Secciones...

En el estilo *article*, podemos dividir el texto en secciones, subsecciones... con los comandos

- `\section[nombre corto]{Nombre}`
- `\subsection[nombre corto]{Nombre}`
- `\subsubsection[nombre corto]{Nombre}`
- `\paragraph[nombre corto]{Nombre}`
- `\subparagraph[nombre corto]{Nombre}`
- `\appendix`

y L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X los numerará automáticamente. Si no queremos que los numere, debemos añadir `*`, por ejemplo, `\section*{Nombre}`... y no admite nombre abreviado.

Además, en los estilos `report` y `book` están

- `\chapter[nombre corto]{Nombre}`
- `\part[nombre corto]{Nombre}`

El contenido de `nombre corto` es el que aparecerá en el índice. Esto puede aplicarse también a `\caption`.

## 14. Título, Autor, Resumen e Índice.

Si en un trabajo queremos generar como primera hoja, una que tenga el título, autor, fecha, resumen..., se realiza con los siguientes comandos inmediatamente después de `\begin{document}`

```
\title{\fbox{\fbox{\bf Introducción a \LaTeX{}}}}
\author{L.~Rández \\\
IUMA \& Departamento de Matemática Aplicada. \\\
Universidad de Zaragoza}
\date{ }
```

```
\maketitle
\begin{abstract} % comienzo del resumen. Opcional
```

```
\end{abstract}
\pagebreak      % nueva página
\tableofcontents % índice
```

```
\pagebreak
```

<code>\date{\today}</code>	Fecha de compilación del documento
<code>\date{fecha}</code>	Aparece <b>fecha</b> .
<code>\date{}</code>	No aparece fecha

<code>\tableofcontents</code>	Genera el índice (capítulos, secciones...)
<code>\listoffigures</code>	Genera el índice de las figuras.
<code>\listoftables</code>	Genera el índice de las tablas.

## 15. Bibliografía

Una referencia bibliográfica se realiza con `\cite{referencia}`, donde `referencia` debe ser única, y usualmente todas ellas se encuentran al final del trabajo en un entorno del tipo:

```
\begin{thebibliography}{11}
\bibitem{grifhig} Learning \LaTeX{}.
David~F.~Griffiths
& Desmond~J.~Higham. SIAM. (1996).
.
.
.
\end{thebibliography}
```

Notar que `{11}` indica al entorno bibliográfico que debe guardar espacio en blanco para ajustar hasta 99 referencias. Si fuera `{111}` sería hasta 999...

En [2] se ha realizado un  
magnífico trabajo de [...]

En `\cite{grifhig}` se ha  
realizado un magnífico  
trabajo de [...]

## 16. Personalizando los nombres de caption y bibliografía

Podemos cambiar los nombres y la numeración de las `caption` en los entornos de figuras y tablas. Una forma sencilla es usar el paquete `caption` como:

```
\usepackage[figurename=Fig.,%
  tablename=cuadro, labelsep=space,%
  labelformat=simple]{caption}

% Quitar numeracion en figuras y tablas
\renewcommand{\thefigure}{}%
\renewcommand{\thetable}{}%
```

Otros valores de `labelsep` son `none`, `colon`, `period`, `quad`.

Además podemos eliminar tanto el nombre como la numeración de las tablas y figuras con `labelformat=empty`.

Para cambiar el nombre de la bibliografía que pone `spanish`, utilizaremos:

```
% redefine Referencias a Biblioteca
\addto\captionsspanish{%
\renewcommand{\refname}{Biblioteca}%
}
```

## 17. Colores

Para usar colores en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, es preciso cargar el paquete `color` con

```
\usepackage[dvipsnames,usenames]{color}
```

Pueden definirse colores personalizados en formato `rgb`, `RGB` o `cmyk`, aparte de los 68 colores predefinidos en el fichero `dvipsnam.def`.

```
\definecolor{color1}{rgb}{.902,.902,.980}, en [0,1]
```

```
\definecolor{color0}{RGB}{234,22,123}, en [0,255]
```

```
\definecolor{color2}{cmyk}{0.1,0.3,0.7,0}, en [0,1]
```

**Prueba colores `rgb`** (quitar resaltar campos)

**Pinch Borr**

Con `\pagecolor{color}` se pone la página actual y todas las siguientes con el color especificado y con `\pagecolor{white}` se quita el color.

Para colorear un texto es `\textcolor{color}{texto}`. Si utilizamos color gris, hay que darle el tono en un argumento adicional entre 0 (negro) y 1 (blanco).

<code>colorin</code>	<code>colorado</code>	<code>este</code>	<code>\textcolor{color1}{colorin}</code>
<code>cuento</code>	<code>se ha</code>	<code>acabado</code>	<code>\textcolor{color2}{colorado}</code>
			<code>\textcolor{blue}{este}</code>
			<code>\textcolor[gray]{0.8}{cuento}</code>
			<code>\textcolor[gray]{0.2}{se ha}</code>
			<code>\textcolor{Orange}{acabado}</code>

Para rellenar una caja con un color `\colorbox{color}{texto}`

verde amarillo rojo

```
\colorbox{green}{verde}
\colorbox{yellow}{amarillo}
\colorbox{red}{rojo}
```

Esto es un ejemplo de lo que puede hacerse de manera sencilla en este estupendo procesador de textos.

```
\begin{center}
\fbbox{\colorbox{yellow}{
\parbox{0.8\linewidth}{Esto es
un ejemplo de lo que puede
hacerse de manera sencilla en
este estupendo
procesador de textos.}}}
\end{center}
```

Pueden perfilarse las cajas con

`\fcolorbox{color_ext}{color_int}{texto}`

colorines

```
\fcolorbox{red}
{yellow}{colorines}
```

El paquete `colortbl` permite añadir color a las tablas, bien por filas, columnas... El caso más simple es por filas, por ejemplo:

uno	dos
tres	cuatro

```
\begin{center}
\begin{tabular}{|l|c|}
\hline \rowcolor{red}
uno & dos \\
\rowcolor[gray]{0.8}
tres & cuatro \\
\hline
\end{tabular}
\end{center}
```

I ♥ L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

## 18. Aprender más

- [Proyecto Beamer](#). Presentaciones con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.
- [Empezar con Beamer](#).
- [¿Puedo dibujar con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?](#), Sí, con Tikz.
- [Galería de gráficos con Tikz](#). Impresionante.



## Referencias

- [1] Tobias Oetiker y otros. *The Not So Short Introduction to  $\text{\LaTeX}$  2 $_{\epsilon}$* . (1999).
- [2] David F. Griffiths & Desmond J. Higham. *Learning  $\text{\LaTeX}$* . SIAM. (1996).
- [3] B. Cascales, P. Lucas, J. M. Mira, A. Pallarés, S. Sánchez-Pedreño.  *$\text{\LaTeX}$  una imprenta en sus manos*. Aula documental de investigación. (2000).
- [4] R. De Castro Korgi. *El universo  $\text{\LaTeX}$* , 2da edición, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. Departamento de Matemáticas, Bogotá, 2003.