

Composición de documentos en L^AT_EX

Una referencia básica

Grupo ISCyP¹

Dpto. Ingeniería de al Información y las Comunicaciones
Facultad de Informática
Universidad de Murcia

Última modificación: 16 de septiembre de 2015 (20:12h)

Curso 2015-2016

Para errores, sugerencias, comentarios: ldaniel@um.es

¹Para errata y mejoras ldaniel@um.es

- 1 Objetivos
- 2 Composición del Documento
- 3 Formato de texto y de párrafo
- 4 Listas
- 5 Tablas
- 6 Gráficos e imágenes
- 7 Entornos flotantes
- 8 Texto matemático
- 9 Referencias cruzadas

Objetivos del documento

Componer documentos en L^AT_EX.

- Conocer las instrucciones y entornos básicos para desarrollar documentos científicos con L^AT_EX.
- Conocer algunos paquetes y consejos.

Recuerda

Empieza siempre así

```
1 \documentclass[12pt, fullpage]{article}
2 \usepackage[spanish]{babel}
3 \usepackage[utf8]{inputenc} % Según tu ordenador
4 \usepackage[OT1]{fontenc} % Por T1 si sale borroso
5 \usepackage{amsfonts, amsmath, amsthm, amssymb} % Completa
6
7 \title{El título}
8 \author{Autor 1, Autor 2}
9
10 \begin{document}
11 \maketitle \tableofcontents
12
13 \section{Apartado 1}
14 % Completa
15 \section{Apartado 2}
16 % Completa
17 \end{document}
```

¿Cómo se compone un documento?

La apariencia

- 1 Comandos: `\comando{contenido}`
- 2 Bloques: `{\comando contenido}`
- 3 Entornos `\begin{env} contenido \end{env}`

Se compone estableciendo:

- Formato de texto (tamaño, estilo, espacio, ...).
- Formato de párrafo (creación, alineación).
- Listas (ordenadas, no-ordenadas, descriptivas).
- Tablas.
- Gráficos e imágenes.
- Entornos flotantes (tablas y figuras)
- Expresiones matemáticas (símbolos, matrices, ecuaciones, etc) .
- Teoremas.
- Referencias cruzadas.

Formato de Texto I

Tamaño

pequeñísimo	1	<code>{\tiny peque\~{n}\'}{i}simo} \\\</code>
más pequeño	2	<code>{\scriptsize m\'}{a}s peque\~{n}o} \\\</code>
pie de página	3	<code>{\footnotesize pie de p\'}{a}gina} \\\</code>
pequeño	4	<code>{\small peque\~{n}o} \\\</code>
tamaño normal	5	<code>{\normalsize tama\~{n}o normal} \\\</code>
grande	6	<code>{\large grande} \\\</code>
más grande	7	<code>{\Large m\'}{a}s grande} \\\</code>
super grade	8	<code>{\LARGE super grade} \\\</code>
enorme	9	<code>{\huge enorme} \\\</code>
más G.	10	<code>{\Huge m\'}{a}s G.}</code>

Formato de Texto II

Estilo

- Bold**
- Small Caps**
- Italic*
- Slanted*
- Roman
- Sans Serif
- Type Writer

1	<code>\textbf{Bold} \\\</code>
2	<code>\textsc{Small Caps} \\\</code>
3	<code>\textit{Italic} \\\</code>
4	<code>\textsl{Slanted} \\\</code>
5	<code>\textrm{Roman} \\\</code>
6	<code>\textsf{Sans Serif} \\\</code>
7	<code>\texttt{Type Writer}</code>

Formato de Texto III

Silabación

- `\hyphenation` en el preámbulo sugiere dónde romper las palabras.
Ejemplo:`\hyphenation{pala-braA pa-la-braB}`

- `\-` inserta un guión en la palabra. Se usa en el cuerpo.

Ejemplo:`su\~{-}per\~{-}ca\~{-}li\~{-}fra\~{-}gi\~{-}lis\~{-}ti\~{-}co\~{-}es\~{-}pia\~{-}li\~{-}do\~{-}s`

- `\mbox{texto}` no rompe el texto.

Ejemplo:

El tlfn del amigo	1	El tlfn del amigo <code>\mbox{687 987 346}</code> .
687 987 346.	2	
El tlfn del amigo 687 987	3	El tlfn del amigo 687 987 346.
346.		

Formato. Espacios

x y	1	x y \\
x y	2	x\ y \\
x y	3	x\;y \\
x y	4	x\:y \\
x y	5	x\,y \\
x y	6	x\!y \\
x y	7	x\negmedspace y \\
x y	8	x\negthickspace y \\
x y	9	x\quad y \\
x y	10	x\qquad y \\
x y	11	xy \\
x y	12	x\hspace{2cm}y \\
x y	13	x\kern3cm y \\
x y	14	x \hfill y

Formato. Párrafo I

- Nuevo párrafo: Línea en blanco, `\par`, o poner `\\[espacio]`.

Ejemplo. Párrafos

Primer párrafo.	1	Primer p\''{a}rrafo.
Segundo párrafo.	2	
Tercer párrafo.	3	Segundo p\''{a}rrafo. \par
	4	Tercer p\''{a}rrafo. \\[0.5cm]
Cuarto párrafo.	5	Cuarto p\''{a}rrafo. \\
Quinto párrafo.	6	Quinto p\''{a}rrafo.

Formato. Párrafo II

- Alineación:
 - A la izquierda por defecto.
 - Al centro: `centerline`, `center`.
 - A la derecha: `flushright`.

Ejemplo. Alineación

Línea	1	\centerline{L\''{i}nea}
Centrado	2	\begin{center}
	3	Centrado
	4	\end{center}
	5	\begin{flushright}
Derecha	6	Derecha
	7	\end{flushright}

Listas I

Enumeradas: enumerate

Ejemplo.

	1	\begin{enumerate}
	2	\item Primer elemento.
	3	\item Segundo elemento.
① Primer elemento.	4	\begin{enumerate}
② Segundo elemento.	5	\item Elemento 1.
	6	\item Elemento 2.
③ Tercer elemento.	7	\end{enumerate}
	8	\item Tercer elemento.
	9	\end{enumerate}

No enumeradas: itemize

Ejemplo.

- Primer elemento.
- Segundo elemento.
 - Elemento 1.
 - Elemento 2.
- Tercer elemento.

```

1 \begin{itemize}
2 \item Primer elemento.
3 \item Segundo elemento.
4   \begin{itemize}
5     \item Elemento 1.
6     \item Elemento 2.
7   \end{itemize}
8 \item Tercer elemento.
9 \end{itemize}

```

Descripciones: description

Ejemplo.

- Concepto 1. Desarrolla el 1.
- Concepto 2. Desarrolla el 2.

```

1 \begin{description}
2 \item[Concepto 1.]
3     Desarrolla el 1.
4 \item[Concepto 2.]
5     Desarrolla el 2.
6 \end{description}

```

Sintaxis general de una tabla

```

1 \begin{tabular}{Formato}
2 Celda.1.1 & Celda.1.2 & ... & Celda.1.m \\ \hline
3 Celda.2.1 & Celda.2.2 & ... & Celda.2.m \\ \cline{x-y}
4 ...
5 Celda.n.1 & Celda.n.2 & ... & Celda.n.m
6 \end{tabular}

```

- Formato: Secuencias de letras (l, c, r). l=left, c=center, r=right
Opcionalmente separadas por '|'.
 - Agrupación de columnas: `\multicolumn{n}{x}{v}`.
 - n. Número de celdas a unir.
 - x. Justificación: l, c o r. Opcionalmente '|' para poner una barra vertical de separación con su celda adyacente.
 - v. El contenido a mostrar.

Ejemplo. Un ejemplo sencillo

C.1,1	C.1,2	
C.2,1	C.2,2	

```

1 \begin{tabular}{lr}
2 C.1,1 & C.1,2 \\
3 C.2,1 & C.2,2 \\
4 \end{tabular}

```

Ejemplo. Con líneas verticales

Atributo1	Valor.1	Valor.2
Atributo2	Valor.3	Valor.4

```

1 \begin{tabular}{r|cc|}
2 Atributo1 & Valor.1 & Valor.2 \\
3 Atributo2 & Valor.3 & Valor.4 \\
4 \end{tabular}

```

Tablas III

Ejemplo. Con líneas horizontales

	C1	C2
F1	Valor.1	Valor.2
F2	Valor.3	Valor.4

```
1 \begin{tabular}{r|cc|}
2 \cline{2-3}
3 & C1 & C2 \\ \hline
4 F1 & Valor.1 & Valor.2 \\
5 F2 & Valor.3 & Valor.4 \\
6 \cline{2-3}
7 \end{tabular}
```

Tablas IV

Ejemplo. Con múltiples columnas

	C1	C2
F1	NaN	
F2	Valor.3	Valor.4

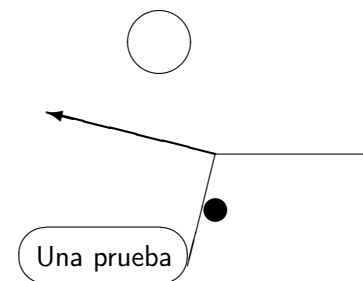
```
1 \begin{tabular}{|r||c|c|}
2 \cline{2-3}
3 \multicolumn{1}{c|}{} & C1 & C2 \\ \hline \hline
4 F1 & \multicolumn{2}{c}{NaN} \\
5 F2 & Valor.3 & Valor.4 \\
6 \cline{2-3}
7 F2 & Valor.3 & Valor.4 \\
8 \hline
9 \end{tabular}
```

Gráficos e Imágenes

- Gráficos:
 - `\begin{picture}` comandos `\end{pictures}`
 - Utilizando paquetes:
 - `pgf.sty`
 - `tikz.sty`
 - `pstricks.sty`
 - ...
- Imágenes. Utilizando paquetes:
 - `epsfig.sty`
 - `graphic.sty`
 - `graphicx.sty`
 - ...

Gráficos

Picture

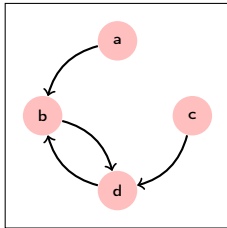


```
1 \setlength{\unitlength}{0.75mm}
2 \begin{picture}(60,40)
3 \put(30,20){\vector(1,0){30}}
4 \thicklines
5 \put(30,20){\vector(-4,1){30}}
6 \thinlines
7 \put(30,20){\line(-1,-4){5}}
8 \put(20,40){\circle{12}}
9 \put(30,10){\circle*{4}}
10 \put(10,2){\oval(30,10)}
11 \put(-2,0){Una prueba}
12 \end{picture}
```

Gráficos

Paquete: tikz.sty

```
1 \centerline{%
2 \begin{tikzpicture}
3 \draw (-1.5,-0.5) rectangle (1.5,2.5);
4 \pgfsetarrowsend{latex}
5 \tikzstyle{vertex}=[circle,fill=red!25,minimum size=15pt,inner sep=0pt]
6 \tikzstyle{edge} = [draw,thick,arrows=->]
7 %
8 \foreach \pos/\name in {(0,0)/d}, {(-1,1)/b}, {(1,1)/c}, {(0,2)/a}}
9 \node[vertex] (\name) at \pos {\name};
10 %
11 \foreach \source/ \dest / \direcc in {a/b/right, b/d/left, c/d/left, d/b/left}
12 \path (\source) edge [edge, bend \direcc] (\dest);
13 \end{tikzpicture}}
```



Imágenes

Paquete: graphicx.sty

Sintaxis: `\includegraphics [opciones] {fichero}`

- fichero es el nombre del fichero que contiene el gráfico.
- angle=X, es el ángulo de rotación del gráfico.
- width=Xm, ancho del gráfico. m debe ser: cm, mm, px, ...
- height=Xm, el alto del gráfico.
- scale=X, el factor de escala.



```
1 \includegraphics [angle=45, scale=.35] {tux}
2
3 \includegraphics [scale=.5] {tux}
4
5 \includegraphics [height=1cm, width=2cm] {tux}
6
7 \includegraphics [width=1.5cm] {tux}
```

Entornos Flotantes

table, figure

Sintaxis de table y figure

```
1 \begin{entorno}[pos] % sustituir entorno por table o figure
2
3     Escribe el contenido
4
5 \caption{Una leyenda}
6 \end{entorno} % sustituir entorno por table o figure
```

Parámetro pos puede tener los siguientes valores:

- h: here, ponlo en esta página y lo más cerca del texto.
- t: top, al principio de esta página.
- b: bottom, al final de esta página.
- p: page, colocalo en una página especial que solo contenga entornos flotantes.
- !: Olvida los posibles parámetros de control internos: ponlo aquí.

Textos matemático I

- Text
 - `\begin{math}...\end{math}`
 - `\(...\)`
 - `...\$`
- Displayed
 - `\begin{displaymath}...\end{displaymath}`
 - `\begin{equation*}...\end{equation*}` (AMS-T_EX)
 - `\[...\]`
 - `$$...$$` (problemas con AMS-T_EX)

texto *fórmula*

texto

fórmula

```
1 texto $f\acute{o}rmula$
2
3 texto $$f\acute{o}rmula$$
```


Símbolos matemáticos III

Relaciones Binarias

$\subset, \supset, \subseteq, \supseteq, \in,$	1	<code>\subset, \supset, \subseteq, \supseteq, \in, \</code>
$\ni, \sim, \simeq, \approx, \cong, =$	2	<code>\ni, \sim, \simeq, \approx, \cong, = \</code>
$<, >, \leq, \geq, \leqslant,$	3	<code><, >, \leq, \geq, \leqslant, \</code>
$\geqslant, \lesssim, \gtrsim$	4	<code>\geqslant, \lesssim, \gtrsim \</code>
$+, -, \pm, \mp, \times,$	5	<code>+, -, \pm, \mp, \times, \</code>
$\div, \oplus, \otimes, \odot, \cap, \cup,$	6	<code>\div, \oplus, \otimes, \odot, \cap, \cup, \</code>
$\uplus, \triangleup, \triangledown,$	7	<code>\uplus, \bigtriangleup, \bigtriangledown, \</code>
$\prec, \preceq, \succ, \succeq, \equiv,$	8	<code>\prec, \preceq, \succ, \succeq, \equiv, \</code>
$\vDash, \mid, \parallel, \ll, \gg, \perp,$	9	<code>\models, \mid, \parallel, \ll, \gg, \perp, \</code>
$\vdash, \dashv, \intercal, \lhd, \unlhd,$	10	<code>\vdash, \dashv, \intercal, \lhd, \unlhd, \</code>
$\triangleright, \triangleright, \sqsubset, \sqsupset, \dots$	11	<code>\rhd, \unrhd, \sqsubset, \sqsupset, \dots</code>

Uso de not

$\not\subset, \not\supset, \not\subseteq, \dots$	1	<code>\not\subset, \not\supset, \not\subseteq, \dots</code>
--	---	---

Alternativas al not

$\neq, \not\sim, \not\approx, \not\cong$	1	<code>\neq, \nless, \ngtr, \nleqslant, \ngeqslant</code>
--	---	--

Símbolos matemáticos IV

Flechas

$\leftarrow, \longleftarrow, \Leftarrow,$	1	<code>\leftarrow, \longleftarrow, \Leftarrow, \</code>
$\Lleftarrow, \uparrow, \Uparrow,$	2	<code>\Lleftarrow, \uparrow, \Uparrow, \</code>
$\downarrow, \Downarrow, \rightarrow,$	3	<code>\downarrow, \Downarrow, \rightarrow, \</code>
$\longrightarrow, \Rightarrow, \Longrightarrow,$	4	<code>\longrightarrow, \Rightarrow, \Longrightarrow, \</code>
$\leftrightarrow, \longleftrightarrow,$	5	<code>\leftrightarrow, \longleftrightarrow, \</code>
$\Leftrightarrow, \Longleftrightarrow,$	6	<code>\Leftrightarrow, \Longleftrightarrow, \</code>
$\Updownarrow, \mapsto,$	7	<code>\updownarrow, \Updownarrow, \mapsto, \</code>
$\longmapsto, \hookrightarrow, \hookrightarrow,$	8	<code>\longmapsto, \hookrightarrow, \hookrightarrow, \</code>
$\nearrow, \searrow, \swarrow, \nwarrow,$	9	<code>\nearrow, \searrow, \swarrow, \nwarrow, \</code>
$\nrightarrow, \nleftarrow, \nleftrightarrow, \dots$	10	<code>\nrightarrow, \nleftarrow, \nleftrightarrow, \dots</code>

Operaciones Usuales

$\Sigma, \Pi, \int, \oint, \partial$	1	<code>\sum, \prod, \int, \oint, \partial</code>
--------------------------------------	---	---

Símbolos matemáticos V

Funciones Matemáticas

$\cos, \sin, \tan, \cosh,$	1	<code>\cos, \sin, \tan, \cosh, \</code>
$\sinh, \tanh, \sup, \cot,$	2	<code>\sinh, \tanh, \sup, \cot, \</code>
$\ln, \log, \arg, \ker, \sec,$	3	<code>\ln, \log, \arg, \ker, \sec, \</code>
$\gcd, \dim, \det, \hom, \csc,$	4	<code>\gcd, \dim, \det, \hom, \csc, \</code>
$\lg, \arccos, \arcsin, \arctan,$	5	<code>\lg, \arccos, \arcsin, \arctan, \</code>
\dots	6	<code>\dots</code>

Matrices I

- L^AT_EX dispone de array, con la misma sintaxis de tabular.

$\begin{array}{ c c c } \hline a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ \hline a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ \hline a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \\ \hline \end{array}$	1	<code>\$\$\$ \begin{array}{c c c} \hline</code>
	2	<code>a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ \hline</code>
	3	<code>a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ \hline</code>
	4	<code>a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \\ \hline</code>
	5	<code>\end{array} \$\$\$</code>

Puede utilizar los delimitadores que considere más educados:

$\left(\begin{array}{ c c c } \hline a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ \hline a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ \hline a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \\ \hline \end{array} \right)$	1	<code>\$\$\$ \left(\begin{array}{c c c} \hline</code>
	2	<code>a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ \hline</code>
	3	<code>a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ \hline</code>
	4	<code>a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \\ \hline</code>
	5	<code>\end{array} \right) \$\$\$</code>

Matrices II

- AMST_EX tiene los ambientes `matrix`, `pmatrix`, `bmatrix`, `Bmatrix`, `vmatrix` y `Vmatrix`, que tiene (respectivamente) los delimitadores: ninguno, `()`, `||`, `{}`, `||, y |||`.

```
1  $$ \begin{matrix}
2  a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\
3  a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\
4  a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \\
5  \end{matrix} $$
6  $$ \begin{pmatrix}
7  a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\
8  a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\
9  a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \\
10 \end{pmatrix} $$
```

Matrices III

- T_EX proporciona `bordermatrix`

```
1  \[
2  M = \bordermatrix{~ & x & y \cr
3  & a & 1 & 0 \cr
4  & b & 0 & 1 \cr
5  \]
```

$$M = \begin{matrix} & x & y \\ a & \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \\ b & \end{matrix}$$

Ecuaciones I

- `equacion` vs `equation*`

```
1  \begin{equation}
2  f(x)=\int_a^b e^{-x}\ dx=e^{-b}-e^{-a}
3  \end{equation}
```

$$f(x) = \int_a^b e^x dx = e^b - e^a \quad (1)$$

```
1  \begin{equation*}
2  f(x)=\int_a^b e^{-x}\ dx=e^{-b}-e^{-a}
3  \end{equation*}
```

$$f(x) = \int_a^b e^x dx = e^b - e^a$$

Ecuaciones II

- `eqnarray` vs `eqnarray+nonumber` vs `eqnarray*`

```
1  \begin{eqnarray}
2  f(x) & = & \int_a^b e^{-x}\ dx \\
3  & & e^{-b}-e^{-a} \\
4  \end{eqnarray}
```

$$f(x) = \int_a^b e^x dx \quad (2)$$

$$= e^b - e^a \quad (3)$$

```
1  \begin{eqnarray}
2  f(x) & = & \int_a^b e^{-x}\ dx \\
3  & & e^{-b}-e^{-a} \quad \backslash\text{nonumber} \\
4  \end{eqnarray}
```

Ecuaciones III

$$\begin{aligned} f(x) &= \int_a^b e^x dx \\ &= e^b - e^a \end{aligned} \quad (4)$$

```
1 \begin{eqnarray*}
2 f(x) &= & \int_{a}^{b} e^{x} \ dx \ \ \backslash \
3 &= & e^{b}-e^{a}
4 \end{eqnarray*}
```

$$\begin{aligned} f(x) &= \int_a^b e^x dx \\ &= e^b - e^a \end{aligned}$$

Referencias Cruzadas I

Puede ser referenciado todo lo que tenga asociado un contador

- Lo referenciado: `\label{miMarca}`, siempre después del contador.
 - Junto a `\caption` (figuras y tablas).
 - Donde debería aparecer el número de una fórmula.
 - Junto a una `\chapter`, `\section`, ...
- La referencia
 - `\ref{miMarca}`, mostrará el valor del contador más próximo a la marca que se encuentre antes de ésta.
 - `\pageref{miMarca}`, mostrará el valor del contador de página donde se encuentra la marca.
- Es obligatorio hacer dos ejecuciones de L^AT_EX .

Teoremas

- Se recomienda `amsthm`
- Disponible: `definition`, `lemma`, `theorem`, `proof`.
- Se pueden crear nuevos "teoremas" (ver documentación).

```
1 \begin{theorem}[Un teorema conocido]
2 El camino m\ '{a}s corto es la l\ '{i}nea recta.
3 $$$
4 \forall C, \ | \overline{AB}| \leq | \overline{AC}| + | \overline{CB}|
5 $$$
6 \end{theorem}
```

Teorema (Un teorema conocido)

El camino más corto es la línea recta.

$$\forall C, |\overline{AB}| \leq |\overline{AC}| + |\overline{CB}|$$

Referencias Cruzadas II

```
1 Podemos escribir un texto natural y formal
2 \begin{equation}
3 f(x)=\int_{a}^{b} e^{x} \ dx=e^{b}-e^{a} \ \label{eq:miMarca}
4 \end{equation}
5 y hacer referencia a la $f(x)$ de (\ref{eq:miMarca})
6 de la pag. \pageref{eq:miMarca}.
```

Podemos escribir un texto natural y formal

$$f(x) = \int_a^b e^x dx = e^b - e^a \quad (5)$$

y hacer referencia a la $f(x)$ de (5) de la pag. 41.

Consejos

- No es obligatorio, pero se aconseja incluir el siguiente texto:

chap:	chapter
sec:	section
fig:	figure
tab:	table
eq:	equation
lst:	code listing
itm:	enumerated list item

Ejemplo:`\section{Hola} \label{sec:hola}`

- No es obligatorio, pero no incluya números en la marca.