Una Descripción de $\LaTeX\,2_\varepsilon$

por Tomás Bautista, Tobias Oetiker
Hubert Partl, Irene Hyna y Elisabeth Schlegl

Versión 0.4b, 11 de noviembre de 1998

Prefacio

LaTeX [1] es un sistema de composición de textos que está orientado especialmente a la creación de documentos científicos que contengan fórmulas matemáticas. Además, también se pueden crear otros tipos de documentos, que pueden ser desde cartas sencillas hasta libros completos. LaTeX está organizado sobre TeX [2].

El presente documento describe LaTeX y debería bastar para la mayoría de las aplicaciones de LaTeX. Existen diversos manuales [1, 3] donde se encuentra una descripción completa de LaTeX.

LaTeX está disponible para la mayora de los miniordenadores y microordenadores, desde IBM PCs en adelante. En muchas redes universitarias de ordenadores se encuentra instalado para utilizarse al instante. En la *Guía Local* [4] correspondiente se describe cómo se accede a la instalación de LaTeX, cómo se opera con ella y de qué complementos se dispone.

El propósito de este documento *no* es indicar cómo se instala y se mantiene un sistema de LaTeX, sino mostrar cómo escribir documentos para que se puedan procesar con LaTeX.

Esta descripción se divide en cuatro capítulos:

El capítulo 1 muestra la estructura básica de los documentos de LaTeX 2_ε. También se enseña un poco de la historia de LaTeX. Tras leer este capítulo se debería tener una visión muy escueta de LaTeX. Esta visión consistirá sólo de un pequeño "marco de trabajo" en el que podrá integrar la información que se proporciona en los capítulos posteriores y otras fuentes —como los manuales [1, 3]—.

El capítulo 2 incide en los detalles sobre la composición de los documentos. Explica la mayoría de las instrucciones y los entornos básicos de LaTeX. Una vez leído este capítulo será capaz de escribir sus primeros documentos.

El capítulo 3 explica cómo componer fórmulas matemáticas con LaTeX. Aquí se presentan varios ejemplos para ayudarle a entender una de las principales potencialidades de LaTeX. Al final de este capítulo encontrará varias tablas con todos los símbolos matemáticos disponibles en LaTeX.

Índice de Materias

Índice de Figuras

4.5 Indexado

Una facilidad muy útil para muchos libros es el índice de materias. Con LaTeX y el programa de ayuda `makeindex`[5], los índices de materias se pueden crear de un modo razonablemente sencillo. En esta descripción, sólo se explicarán las instrucciones básicas de producción de índices de materias. Para una visión en mayor profundidad por favor diríjase a *The LaTeX Companion* [3].

Para habilitar la facilidad de índice de materias de LaTeX se debe cargar en el preámbulo el paquete makeidx con:

```
\usepackage{makeidx}
```

y las instrucciones especiales de indexado se deben habilitar con la instrucción

```
\makeindex
```

en el preámbulo de los ficheros de entrada.

El contenido del índice se indica con instrucciones

```
\index{clave}
```

donde *clave* es la entrada en el índice. Se incluyen las instrucciones de indexado en los lugares del texto a donde se quiere apuntar. La tabla 4.6 muestra la sintaxis del argumento *clave* con varios ejemplos.

Cuando se procesa el fichero de entrada con LaTeX, cada instrucción `\index` escribirá en un fichero especial la entrada en el índice con el número de la página actual. El fichero tiene el mismo nombre que el fichero de

[5] En algunos sistemas que no permiten nombres de ficheros mayores de 8 caracteres, el programa puede que se llame `makeindx`.

Tabla 4.6: Ejemplos de sintaxis de llaves para índices de materias

Ejemplo	**Entrada**	**Comentario**
`\index{hola}`	hola, 1	Entrada simple
`\index{hola!Pedro}`	Pedro, 3	Subentrada bajo 'hola'
`\index{Juan@\textsl{Juan}}`	*Juan*, 2	Entrada con diseño
`\index{Pepa@\textbf{Pepa}}`	**Pepa**, 7	Igual que antes
`\index{Loli|textbf}`	Loli, **3**	Nº de página con diseño
`\index{Soraya|textit}`	Soraya, *5*	Igual que antes

Capítulo 1

Lo que necesita saber

En la primera parte de este capítulo tendrá una visión general de la filosofía e historia de LaTeX 2_ε. La segunda parte incide en las estructuras básicas de un documento de LaTeX. Tras leer este capítulo, tendrá un conocimiento básico del modo de funcionamiento de LaTeX. Cuando continúe leyendo, la información del presente capítulo le ayudará a integrar toda la información adicional que pueda obtener sobre LaTeX, tanto en capítulos posteriores como de otros sitios.

1.1 El nombre del juego

1.1.1 TeX

TeX es un programa de ordenador de Donald E. Knuth [2]. Está orientado a la composición e impresión textos y fórmulas matemáticas.

TeX se pronuncia "Tech", con una "ch" como en la palabra alemana "Buch" o en la escocesa "Loch". Este es el sonido de una 'h' aspirada, como en la onomatopeya "argh". En un entorno `ASCII` TeX se escribe `TeX`.

1.1.2 LaTeX

LaTeX es un paquete de macros que le permite al autor de un texto componer e imprimir su documento con la mayor calidad tipográfica, empleando para ello patrones previamente definidos. Originalmente, LaTeX fue escrito por Leslie Lamport [1]. Utiliza el cajista TeX como su elemento de composición.

Desde diciembre de 1994, el paquete LaTeX está siendo actualizado por el equipo LaTeX3, que dirige por Frank Mittelbach, para incluir algunas de las mejoras que se habían solicitado desde hace tiempo, y para reunificar todas las versiones retocadas que han surgido desde que apareciera LaTeX 2.09 hace ya algunos años. Para distinnguir la nueva versión de la vieja se le llama LaTeX 2_ε. Este documento trata sobre LaTeX 2_ε.

Las separaciones adicionales entre dos renglones *del mismo párrafo* o dentro de una tabla se consiguen con la orden

`\\[`*longitud*`]`

4.3 Diseño de la página

LaTeX 2$_\varepsilon$ le permite indicar el tamaño del papel en la orden `\documentclass`. Entonces elige automáticamente los márgenes del texto apropiados. Pero a veces puede que no se encuentre conforme con los valores predefinidos. Naturalmente, los puede cambiar. La figura 4.1 muestra todos los parámetros que se pueden cambiar. La figura se ha producido con el paquete layout del conjunto 'tools'[4].

LaTeX proporciona dos instrucciones para cambiar estos parámetros. Normalmente se utilizan en el preámbulo del documento.

La primera instrucción asigna un valor fijo para al parámetro:

`\setlength{`*parámetro*`}{`*longitud*`}`

La segunda instrucción le añade una longitud al parámetro:

`\addtolength{`*parámetro*`}{`*longitud*`}`

De hecho, esta segunda instrucción es más útil que la orden `\setlength`, porque puede trabajar tomando como referencia las dimensiones anteriormente definidas. Para añadir un centímetro al ancho del texto, en el preámbulo del documento se pondrían las siguientes instrucciones:

```
\addtolength{\hoffset}{-0.5cm}
\addtolength{\textwidth}{1cm}
```

4.4 Notas bibliográficas

Con el entorno `thebibliography` se puede imprimir una bibliografía. Cada nota bibliográfica se introduce con

`\bibitem{`*marcador*`}`

El *marcador* se utilizaría dentro del documento para indicar la entrada

[4] CTAN:/tex-archive/macros/latex/packages/tools.

No importa si introduce varios espacios tras una palabra.

Con una línea vacía se empieza un nuevo párrafo.

```
No importa si introduce
varios        espacios tras
una palabra.

Con una l'inea vac'ia se empieza un
nuevo p'arrafo.
```

1.2.2 Caracteres especiales

Los símbolos siguientes son caracteres reservados que tienen un significado especial para LaTeX o que no están disponibles en todos los tipos. Si los introduce en su fichero directamente es muy probable que no se impriman o que fuercen a LaTeX a hacer cosas que Vd. no desea.

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

Como puede ver, estos caracteres se pueden incluir en sus documentos anteponiendo el carácter \ (*barra invertida*):

$ & % # _ { }

```
\$ \& \% \# \_ \{ \}
```

Los restantes símbolos y otros muchos caracteres especiales se pueden imprimir en fórmulas matemáticas o como acentos con órdenes específicas.

1.2.3 Las órdenes de LaTeX

En las órdenes de LaTeX se distinguen las letras mayúsculas y las minúsculas. Toman uno de los dos formatos siguientes:

- Comienzan con una *barra invertida* \ y tienen un nombre compuesto sólo por letras. Los nombres de las órdenes acaban con uno o más espacios en blanco, un carácter especial o una cifra.
- Se compone de una *barra invertida* y un carácter especial.

LaTeX ignora los espacios en blanco que van tras las órdenes. Si se desea introducir un espacio en blanco tras una instrucción, se debe poner o bien `{}` y un espacio, o bien una instrucción de espaciado después de la orden. Con `{}` se fuerza a LaTeX a dejar de ignorar el resto de espacios que se encuentren después de la instrucción.

He leído que Knuth distingue a la gente que trabaja con TeX en TeXnicos y TeXpertos.
Hoy es 21 de febrero de 2001.

```
He le'ido que Knuth distingue a la
gente que trabaja con \TeX{} en
\TeX{}nicos y \TeX pertos.\\
Hoy es \today.
```

Tabla 4.1: Tipos

`\textrm{...}`	redonda	`\textsf{...}`	sin línea de pie
`\texttt{...}`	`de máquina de escribir`		
`\textmd{...}`	media	`\textbf{...}`	**negrita**
`\textup{...}`	vertical	`\textit{...}`	*itálica*
`\textsl{...}`	*inclinada*	`\textsc{...}`	VERSALITA
`\emph{...}`	*resaltada*	`\textnormal{...}`	tipo del documento

Tabla 4.2: Tamaños de los tipos

`\tiny`	letra diminuta	`\Large`	letra mayor
`\scriptsize`	letra muy pequeña	`\LARGE`	muy grande
`\footnotesize`	letra bastante pequeña	`\huge`	enorme
`\small`	letra pequeña	`\Huge`	la mayor
`\normalsize`	letra normal		
`\large`	letra grande		

Tabla 4.3: Tipos matemáticos

Orden	*Ejemplo*	*Resultado*
`\mathcal{...}`	`$\mathcal{B}=c$`	$\mathcal{B}=c$
`\mathrm{...}`	`$\mathrm{K}_2$`	K_2
`\mathbf{...}`	`$\sum x=\mathbf{v}$`	$\sum x=\mathbf{v}$
`\mathsf{...}`	`$\mathsf{G\times R}$`	$\mathsf{G\times R}$
`\mathtt{...}`	`$\mathtt{L}(b,c)$`	$\mathtt{L}(b,c)$
`\mathnormal{...}`	`$\mathnormal{R_1}=R_1$`	$\mathnormal{R_1}=R_1$
`\mathit{...}`	`$eficaz\neq\mathit{eficaz}$`	$eficaz\neq\mathit{eficaz}$

Tabla 1.2: Opciones de clases de documento

`10pt`, `11pt`, `12pt` Establecen el tamaño (cuerpo) para los tipos. Si no se especifica ninguna opción, se toma `10pt`.

`a4paper`, `letterpaper`, ... Define el tamaño del papel. Si no se indica nada, se toma `letterpaper`. Aparte de éste se puede elegir `a5paper`, `b5paper`, `executivepaper` y `legalpaper`.

`fleqn` Dispone las ecuaciones hacia la izquierda en vez de centradas.

`leqno` Coloca el número de las ecuaciones a la izquierda en vez de a la derecha.

`titlepage`, `notitlepage` Indica si se debe comenzar una página nueva tras el título del documento o no. Si no se indica otra cosa, la clase `article` no comienza una página nueva, mientras que `report` y `book` sí.

`twocolumn` Le dice a LaTeX que componga el documento en dos columnas.

`twoside, oneside` Especifica si se debe generar el documento a una o a dos caras. En caso de no indicarse otra cosa, las clases `article` y `report` son a una cara y la clase `book` es a dos.

`openright, openany` Hace que los capítulos comienzen o bien sólo en páginas a la derecha, o bien en la próxima que esté disponible. Esto no funciona con la clase `article`, ya que en esta clase no existen capítulos. De modo predeterminado, la clase `report` comienza los capítulos en la próxima página disponible y la clase `book` las comienza en las páginas a la derecha.

Tabla 3.16: Relaciones binarias y flechas negadas de la AMS

$\nless$	\nless	$\ngtr$	\ngtr	$\varsubsetneqq$	\varsubsetneqq
$\lneq$	\lneq	$\gneq$	\gneq	$\varsupsetneqq$	\varsupsetneqq
$\nleq$	\nleq	$\ngeq$	\ngeq	$\nsubseteqq$	\nsubseteqq
$\nleqslant$	\nleqslant	$\ngeqslant$	\ngeqslant	$\nsupseteqq$	\nsupseteqq
$\lneqq$	\lneqq	$\gneqq$	\gneqq	$\nmid$	\nmid
$\lvertneqq$	\lvertneqq	$\gvertneqq$	\gvertneqq	$\nparallel$	\nparallel
$\nleqq$	\nleqq	$\ngeqq$	\ngeqq	$\nshortmid$	\nshortmid
$\lnsim$	\lnsim	$\gnsim$	\gnsim	$\nshortparallel$	\nshortparallel
$\lnapprox$	\lnapprox	$\gnapprox$	\gnapprox	$\nsim$	\nsim
$\nprec$	\nprec	$\nsucc$	\nsucc	$\ncong$	\ncong
$\npreceq$	\npreceq	$\nsucceq$	\nsucceq	$\nvdash$	\nvdash
$\precneqq$	\precneqq	$\succneqq$	\succneqq	$\nvDash$	\nvDash
$\precnsim$	\precnsim	$\succnsim$	\succnsim	$\nVdash$	\nVdash
$\precnapprox$	\precnapprox	$\succnapprox$	\succnapprox	$\nVDash$	\nVDash
$\subsetneq$	\subsetneq	$\supsetneq$	\supsetneq	$\ntriangleleft$	\ntriangleleft
$\varsubsetneq$	\varsubsetneq	$\varsupsetneq$	\varsupsetneq	$\ntriangleright$	\ntriangleright
$\nsubseteq$	\nsubseteq	$\nsupseteq$	\nsupseteq	$\ntrianglelefteq$	\ntrianglelefteq
$\subsetneqq$	\subsetneqq	$\supsetneqq$	\supsetneqq	$\ntrianglerighteq$	\ntrianglerighteq
$\nleftarrow$	\nleftarrow	$\nrightarrow$	\nrightarrow	$\nleftrightarrow$	\nleftrightarrow
$\nLeftarrow$	\nLeftarrow	$\nRightarrow$	\nRightarrow	$\nLeftrightarrow$	\nLeftrightarrow

Tabla 3.17: Operadores binarios de la AMS

$\dotplus$	\dotplus	$\centerdot$	\centerdot	$\intercal$	\intercal
$\ltimes$	\ltimes	$\rtimes$	\rtimes	$\divideontimes$	\divideontimes
$\Cup$	\Cup o \doublecup	$\Cap$	\Cap o \doublecap	$\smallsetminus$	\smallsetminus
$\veebar$	\veebar	$\barwedge$	\barwedge	$\doublebarwedge$	\doublebarwedge
$\boxplus$	\boxplus	$\boxminus$	\boxminus	$\circleddash$	\circleddash
$\boxtimes$	\boxtimes	$\boxdot$	\boxdot	$\circledcirc$	\circledcirc
$\leftthreetimes$	\leftthreetimes	$\rightthreetimes$	\rightthreetimes	$\circledast$	\circledast
$\curlyvee$	\curlyvee	$\curlywedge$	\curlywedge		

La segunda instrucción sólo puede ser empleada en el preámbulo. Permite indicarle a LaTeX que sólo tome la entrada de algunos ficheros de los indicados con `\include`.

`\includeonly{`*fichero*`,`*fichero*`,...}`

Una vez que esta instrucción se ejecute en el preámbulo del documento, sólo se procesarán las instrucciones `\include` con los ficheros indicados en el argumento de la orden `\includeonly`. Observe que no hay espacios entre los nombres de los ficheros y las comas.

Tabla 3.4: Relaciones

Puede realizar las negaciones correspondientes a estos símbolos añadiéndoles una orden `\not` como prefijo a las instrucciones siguientes.

$<$	`<`	$>$	`>`	$=$	`=`
$\leq$	`\leq` o `\le`	$\geq$	`\geq` o `\ge`	$\equiv$	`\equiv`
$\ll$	`\ll`	$\gg$	`\gg`	$\doteq$	`\doteq`
$\prec$	`\prec`	$\succ$	`\succ`	$\sim$	`\sim`
$\preceq$	`\preceq`	$\succeq$	`\succeq`	$\simeq$	`\simeq`
$\subset$	`\subset`	$\supset$	`\supset`	$\approx$	`\approx`
$\subseteq$	`\subseteq`	$\supseteq$	`\supseteq`	$\cong$	`\cong`
$\sqsubset$	`\sqsubset` [a]	$\sqsupset$	`\sqsupset` [a]	$\Join$	`\Join` [a]
$\sqsubseteq$	`\sqsubseteq`	$\sqsupseteq$	`\sqsupseteq`	$\bowtie$	`\bowtie`
$\in$	`\in`	$\ni$	`\ni` , `\owns`	$\propto$	`\propto`
$\vdash$	`\vdash`	$\dashv$	`\dashv`	$\models$	`\models`
$\mid$	`\mid`	$\parallel$	`\parallel`	$\perp$	`\perp`
$\smile$	`\smile`	$\frown$	`\frown`	$\asymp$	`\asymp`
$:$	`:`	$\notin$	`\notin`	$\neq$	`\neq` o `\ne`

[a]Para obtener este símbolo emplee el paquete latexsym

Tabla 3.5: Operadores binarios

$+$	`+`	$-$	`-`		
$\pm$	`\pm`	$\mp$	`\mp`	$\triangleleft$	`\triangleleft`
$\cdot$	`\cdot`	$\div$	`\div`	$\triangleright$	`\triangleright`
$\times$	`\times`	$\setminus$	`\setminus`	$\star$	`\star`
$\cup$	`\cup`	$\cap$	`\cap`	$\ast$	`\ast`
$\sqcup$	`\sqcup`	$\sqcap$	`\sqcap`	$\circ$	`\circ`
$\vee$	`\vee` , `\lor`	$\wedge$	`\wedge` , `\land`	$\bullet$	`\bullet`
$\oplus$	`\oplus`	$\ominus$	`\ominus`	$\diamond$	`\diamond`
$\odot$	`\odot`	$\oslash$	`\oslash`	$\uplus$	`\uplus`
$\otimes$	`\otimes`	$\bigcirc$	`\bigcirc`	$\amalg$	`\amalg`
$\bigtriangleup$	`\bigtriangleup`	$\bigtriangledown$	`\bigtriangledown`	$\dagger$	`\dagger`
$\lhd$	`\lhd` [a]	$\rhd$	`\rhd` [a]	$\ddagger$	`\ddagger`
$\unlhd$	`\unlhd` [a]	$\unrhd$	`\unrhd` [a]	$\wr$	`\wr`

[a]Para obtener este símbolo emplee el paquete latexsym

Dentro de una palabra, la instrucción `\-` establece un sitio donde colocar un guión si fuese necesario. Además, éstos se convierten en los únicos lugares donde se permite introducir los guiones en esta palabra. Esta instrucción es especialmente útil para las palabras que contienten caracteres especiales (como, por ej., los caracteres con acento ortográfico), ya que LaTeX no silabea de modo automático las palabras que contienen estos caracteres.

Me parece que esto es: supercalifra-gilisticoexpialidoso

```
Me parece que esto es: su\-per\-%
ca\-li\-fra\-gi\-lis\-ti\-co\-%
ex\-pia\-li\-do\-so
```

También se pueden se pueden mantener varias palabras en el mismo renglón con la orden

$\boxed{\texttt{\textbackslash mbox\{}\textit{texto}\texttt{\}}}$

Hace que su argumento se mantenga siempre unido bajo cualquier circunstancia, o sea, que no se puede dividir.

Dentro de poco tendré otro teléfono. Será el (0203) 3783-225.

El parámetro *nombre de fichero* debe contener el nombre del fichero.

```
Dentro de poco tendr'e otro tel'efono.
Ser'a el \mbox{(0203) 3783-225}.

El par'ametro \mbox{\emph{nombre
de fichero}} debe contener el nombre
del fichero.
```

2.2 Caracteres especiales y símbolos

2.2.1 Comillas

Para las comillas no se debe utilizar el carácter de comillas que se usa en las máquinas de escribir. Para las publicaciones se suelen utilizar caracteres especiales, tanto para abrir como para cerrar comillas. En LaTeX se usan dos ‘ para abrir comillas y dos ’ para cerrar comillas.

“Por favor, pulse la tecla ‘x.’”

```
``Por favor, pulse la tecla `x.'\,''
```

2.2.2 Guiones y rayas

LaTeX reconoce cuatro tipos de guiones. Para tener acceso a tres de éstos se pone una cantidad diferente de guiones consecutivos. El cuarto tipo es el signo matemático ‘menos’:

Éste es uno de los ejemplos en los que se necesitan corchetes mayores que los normalizados que proporciona `\left[` y `\right]`.

3.7 Descripción de variables

Para algunas de sus ecuaciones Vd. podría querer añadir una sección donde se describan las variables utilizadas. El siguiente ejemplo le podría ser de ayuda para esto:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

donde: a, b son los adjuntos del ángulo recto de un triángulo rectángulo.

c es la hipotenusa del triángulo

```
\begin{displaymath}
a^2+b^2=c^2
\end{displaymath}
{\settowidth{\parindent}
   {donde:\ }

\makebox[0pt][r]
 {donde:\ }$a$, $b$ son
los adjuntos del 'angulo recto
de un tri'angulo rect'angulo.

$c$ es la hipotenusa
del tri'angulo}
```

Si necesita componer a menudo segmentos de texto como éste, ahora es el momento idóneo para practicar la instrucción `\newenvironment`. Empléela para crear un entorno especializado para describir variables. Revise la descripción al final del capítulo anterior.

3.8 Teoremas, leyes...

Cuando se escriben documentos matemáticos, probablemente precise de un modo para componer "lemas", "definiciones", "axiomas" y estructuras similares. LaTeX facilita esto con la orden

`\newtheorem{`*nombre*`}[`*contador*`]{`*texto*`}[`*sección*`]`

El argumento *nombre* es una palabra clave corta que se utiliza para identificar el "teorema". Con el argumento *texto* se define el nombre del "teorema" que aparecerá en el documento final.

Los argumentos entre corchetes son opcionales. Ambos se emplean para especificar la numeración utilizada para el "teorema". Con el argumento *contador* se puede especificar el *nombre* de un "teorema" declarado previamente. El nuevo "teorema" se numerará con la misma secuencia. El argumento *sección* le permite indicar la unidad de sección con la que desea numerar su "teorema".

2.5 Títulos, capítulos y apartados

Para ayudar al lector a seguir cómodamente el tema de su trabajo, debería dividirlo en capítulos, apartados y subapartados. LaTeX lo facilita con instrucciones especiales que toman el título de la sección como su argumento. De usted depende emplearlos en el orden correcto.

Para la clase `article` existen las siguientes órdenes de seccionado:

```
\section{...}           \paragraph{...}
\subsection{...}        \subparagraph{...}
\subsubsection{...}     \appendix
```

Con las clases `report` y `book` se pueden utilizar dos instrucciones de seccionado adicionales:

```
\part{...}              \chapter{...}
```

Ya que la clase `article` no sabe de capítulos, es bastante sencillo añadir los artículos como capítulos de un libro. LaTeX pone automáticamente el espaciado entre secciones, la numeración y los tipos de los títulos.

Dos de las instrucciones de seccionado son un poco especiales:

- La orden `\part` no influye en la secuencia de numeración de los capítulos.
- La orden `\appendix` no toma ningún argumento. Simplemente cambia la modo de numeración de los capítulos[2] a letras.

LaTeX crea un índice tomando las cabeceras de las distintas secciones y los números de página del último tratamiento del fichero de entrada. La instrucción

`\tableofcontents`

introduce este índice en el lugar donde se coloca. Un documento nuevo se debe procesar dos veces para obtener un índice correcto. En algunos casos puede ser necesario compilar el documento una tercera vez. LaTeX se lo indicará cuando sea necesario.

De todas las órdenes de seccionado que se han indicado también existen versiones modificadas, que se construyen añadiéndoles un asterisco `*` al nombre de la instrucción. Producen encabezados de sección que no aparecen en el índice y no se numeran. La instrucción `\section{Ayuda}` podría, por ejemplo, convertirse en `\section*{Ayuda}`.

Normalmente los encabezados de las secciones aparecen en el índice exactamente como se introdujeron en el texto. En determinadas ocasiones esto

[2]Para el estilo de artículo lo que cambia es la forma de numerar los apartados.

$$\sum_{i=1}^{n} \qquad \int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \qquad$$

```
\begin{displaymath}
\sum_{i=1}^{n} \qquad
\int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \qquad
\end{displaymath}
```

Para las **llaves** y otros delimitadores tenemos todos los tipos de símbolos de TEX (p. ej. $[\ \langle\ \|\ \ \updownarrow$). Los paréntesis y los corchetes se introducen con las teclas correspondientes, las llaves con `\{` y `\}`, y el resto con instrucciones especiales (p. ej. `\updownarrow`). En la tabla 3.8 de la pág. 49 podrá encontrar una lista de los delimitadores disponibles.

$$a, b, c \neq \{a, b, c\}$$

```
\begin{displaymath}
{a,b,c}\neq\{a,b,c\}
\end{displaymath}
```

Para que LATEX elija de modo automático el tamaño apropiado se pone la orden `\left` delante del delimitador de apertura y `\right` delante del que cierra. Observe que debe cerrar cada `\left` con el `\right` correspondiente. Si no desea nada en la derecha, entonces emplee '`\right.`'.

$$1 + \left(\frac{1}{1-x^{2}} \right)^3$$

```
\begin{displaymath}
1 + \left( \frac{1}{ 1-x^{2} }
    \right) ^3
\end{displaymath}
```

En algunos casos es necesario fijar de modo explícito el tamaño correcto del delimitador matemático. Para esto se pueden utilizar las instrucciones `\big`, `\Big`, `\bigg` y `\Bigg` como prefijos de la mayoría de las órdenes de delimitadores[3].

$\Big((x+1) (x-1) \Big) ^{2}$
$\big(\Big(\bigg(\Bigg($ $\quad$ $\big\}\Big\}\bigg\}\Bigg\}$ $\quad$ $\big\|\Big\|\bigg\|\Bigg\|$

```
$\Big( (x+1) (x-1) \Big) ^{2}$\\
$\big(\Big(\bigg(\Bigg($\quad
$\big\}\Big\}\bigg\}\Bigg\}$\quad
$\big\|\Big\|\bigg\|\Bigg\|$
```

Para poner los **puntos suspensivos** en una ecuación existen varias órdenes. `\ldots` coloca los puntos en la línea base y `\cdots` los pone en la zona media del renglón. Ademas de éstos, también están las instrucciones `\vdots` para puntos verticales y `\ddots` para puntos en diagonal. En el apartado 3.5 podrá encontrar otro ejemplo.

[3]Estas instrucciones pueden no funcionar del modo deseado si se ha utilizado una instrucción de cambio del tamaño del tipo, o si se ha especificado la opción `11pt` o `12pt`. Empléense los paquetes exscale o amstex para corregir esta anomalía.

Este texto está
justificado a la izquierda. LATEX no
intenta forzar que todas las líneas
tengan longitud.

```
\begin{flushleft}
Este texto est'a\\ justificado a
la izquierda. \LaTeX{} no intenta
forzar que todas las l'ineas
tengan longitud.
\end{flushleft}
```

Este texto está
justificado a la derecha. LATEX no
intenta forzar que todas las líneas
tengan igual longitud.

```
\begin{flushright}
Este texto est'a\\ justificado a
la derecha. \LaTeX{} no intenta
forzar que todas las l'ineas
tengan igual longitud.
\end{flushright}
```

En el centro
de la tierra

```
\begin{center}
En el centro\\de la tierra
\end{center}
```

2.9.3 Citas (quote, quotation, verse)

El entorno `quote` sirve para citas pequeñas, ejemplos y para resaltar oraciones.

Una regla de oro en tipografía para el largo de los renglones dice:

> Ningún renglón debe contener más de 66 letras.

Por esto se suelen utilizar varias columnas en los periódicos.

```
Una regla de oro en tipograf'ia
para el largo de los renglones
dice:
\begin{quote}
Ning'un rengl'on debe contener
m'as de 66~letras.
\end{quote}
Por esto se suelen utilizar varias
columnas en los peri'odicos.
```

Hay dos entornos muy parecidos: el entorno `quotation` y el entorno `verse`. El entorno `quotation` es adecuado para citas mayores que consten de varios párrafos. El entorno `verse` es apropiado para poemas en los que la separación de los renglones es esencial. Los versos (los renglones) se dividen con `\\` y las estrofas con renglones en blanco.

número de ecuación. Si desea que LaTeX las enumere, puede emplear en entorno `equation`.

Siendo a y b los catetos y c la hipótenusa de un triángulo rectángulo, entonces

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

(Teorema de Pitágoras).

```
Siendo $a$ y $b$ los catetos
y $c$ la hip'otenusa
de un tri'angulo rect'angulo,
entonces
\begin{displaymath}
c = \sqrt{  a^{2}+b^{2}  }
\end{displaymath}
(Teorema de Pit'agoras).
```

Con `\label` y `\ref` se puede hacer referencia a una ecuación del documento.

$$\epsilon > 0 \tag{3.1}$$

De (3.1) se deduce...

```
\begin{equation} \label{eq:eps}
\epsilon > 0
\end{equation}
De (\ref{eq:eps}) se deduce\ldots
```

Observe que las expresiones se componen con un estilo diferente al disponerlas en párrafos separados del texto:

$\lim_{n \to \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$

```
$\lim_{n \to \infty}
\sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2}
= \frac{\pi^2}{6}$
```

$$\lim_{n \to \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

```
\begin{displaymath}
\lim_{n \to \infty}
\sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2}
= \frac{\pi^2}{6}
\end{displaymath}
```

Existen diferencias entre el *modo matemático* y el *modo texto*. Por ejemplo, en el *modo matemático*:

1. Los espacios en blanco y los cambios de línea no tienen ningún significado. Todos los espacios se determinarán a partir de la lógica de la expresión matemática o se deben indicar con instrucciones especiales como `\,`, `\quad`, `\qquad`, `\:`, `\;`, `\␣` y `\!`.

$$\forall x \in \mathbf{R}: \qquad x^{2} \geq 0 \tag{3.2}$$

```
\begin{equation}
\forall x \in \mathbf{R}:
\qquad x^{2} \geq 0
\end{equation}
```


convertir en una fuente de frustaciones porque LaTeX nunca los pone donde Vd. quiere que vayan.

Primeramente, echemos un vistazo a las instrucciones que LaTeX proporciona para objetos flotantes.

Cualquier cosa que se incluya en un entorno `figure` o `table` será tratado como materia flotante. Ambos entornos flotantes proporcionan un parámetro opcional

`\begin{figure}[`*designador de colocado*`]` o
`\begin{table}[`*designador de colocado*`]`

llamado el *designador de colocado*. Este parámetro se emplea para indicarle a LaTeX los lugares donde se permite que vaya colocado el objeto flotante. Un *designador de colocado* se construye con una cadena de *permisos de colocación flotante*. Véase la tabla 2.2.

Una tabla se podría comenzar con, por ejemplo, la siguiente línea:

```
\begin{table}[!hbp]
```

El designador de colocado `[!hbp]` le permite a LaTeX colocar la tabla justamente aquí (`h`) o al final (`b`) de alguna página o en alguna página especial para elementos flotantes, y en cualquier parte si no queda tan bien (`!`). Si no se da ningún designador de colocado, entonces las clases normalizadas sobreentienden `[tbp]`.

LaTeX colocará todos los objetos flotantes que encuentra según los designadores de colocado que haya indicado el autor. Si un objeto flotante no se puede colocar en la página actual entonces se aplaza su colocación, para lo

Tabla 2.2: Permisos de colocación flotante

Designador	Permiso para colocar el objeto flotante...
`h`	aquí (*here*), muy próximo al lugar en el texto donde se ha introducido. Es útil, principalmente, para objetos flotantes pequeños.
`t`	en la parte superior de una página (*top*).
`b`	en la parte inferior de una página (*bottom*).
`p`	en una *página* especial que sólo contenga elementos flotantes.
`!`	sin considerar la mayoría de los parámetros internos[a] que impedirían a este objeto flotante que se colocase.

[a] Como el número máximo de elementos flotantes un una página.

2.11.1 Instrucciones nuevas

Para añadir sus propias instrucciones utilice la orden

`\newcommand{`*nombre*`}[`*num*`]{`*definición*`}`

Básicamente, la instrucción necesita dos argumentos: el *nombre* de la instrucción que quiere crear y la *definición* de la instrucción. El argumento entre corchetes *num* es opcional. Puede usarlo para crear órdenes nuevas que tomen hasta 9 argumentos.

Los dos ejemplos siguientes deberían ayudarle a captar la idea. El primer ejemplo define una instrucción nueva llamada `\udl`. Esta es una forma abreviada de introducir "Una Descripción de LaTeX 2_ε". Una orden como ésta sería muy útil si tuviese que escribir el título de este documento una y otra vez.

"Una Descripción de LaTeX 2_ε" ...
"Una Descripción de LaTeX 2_ε"

```
\newcommand{\udl}
    {Una Descripci'on de \LaTeXe}
% en el cuerpo del documento :
``\udl'' \ldots{} ``\udl''
```

El siguiente ejemplo ilustra cómo usar el argumento *num*. La secuencia `#1` encuentra un sustituto en el argumento que especifique. Si quisiera más de un argumento, emplee `#2` y así sucesivamente.

- Una Descripción *no tan* Pequeña de LaTeX 2_ε
- Una Descripción *muy* Pequeña de LaTeX 2_ε

```
\newcommand{\txsit}[1]
    {Una Descripci'on \emph{#1}
     Peque~na de \LaTeXe}
% en el cuerpo del documento:
\begin{itemize}
\item \txsit{no tan}
\item \txsit{muy}
\end{itemize}
```

LaTeX no le permitirá crear una instrucción nueva con un nombre que ya existe. Si quiere ignorar de modo explícito una instrucción existente tiene que utilizar `\renewcommand`. Aparte de su nombre, utiliza la misma sintaxis que la instrucción `\newcommand`. En determinados casos podría querer utilizar la instrucción `\providecommand`. Funciona como `\newcommand`, pero si ya hay una instrucción definida con este nombre, entonces LaTeX 2_ε simplemente ignora esta otra definición que acaba de indicar.

2.11.2 Entornos nuevos

De modo análogo a la instrucción `\newcommand` existe una orden para crear sus propios entornos. Cuando estábamos escribiendo esta introducción, hemos creado entornos especiales para estructuras que se empleaban repetidamente en toda la descripción: "ejemplos", "segmentos de código" y "cajas de definición de instrucciones". La instrucción `\newenvironment` utiliza la siguiente sintaxis:

`\newenvironment{`*nombre*`}[`*num*`]{`*antes*`}{`*después*`}`

Al igual que la instrucción `\newcommand`, se puede usar `\newenvironment` con o sin argumento opcional. Lo que se especifique en el argumento *antes* se procesa antes que el texto dentro del entorno. Lo que se indica en el argumento *después* se procesa cuando se encuentra la instrucción `\end{`*nombre*`}`.

El siguiente ejemplo ilustra el empleo de la instrucción `\newenvironment`.

Mis humildes vasallos...

```
\newenvironment{king}
    {\begin{quote}}{\end{quote}}
% use esto en el cuerpo
\begin{king}
Mis humildes vasallos\ldots
\end{king}
```

El argumento *num* se utiliza igual que la instrucción `\newcommand`. LaTeX se asegura de que no defina un entorno que ya existía. Si alguna vez desea cambiar una entorno existente, entonces puede utilizar la instrucción `\renewenvironment`. Tiene la misma sintaxis que la instrucción `\newenvironment`.

espacios a la izquierda y a la derecha

```
\begin{tabular}{l}
\hline
espacios a la izquierda
y a la derecha\\
\hline
\end{tabular}
```

Ya que no hay ningún mecanismo incorporado para alinear columnas numéricas sobre la coma decimal [3], podríamos "imitarlo" usando dos columnas: un entero alineado a la derecha y luego los decimales a la izquierda. La instrucción `@{,}` en el argumento de `\begin{tabular}` reemplaza el espacio normal entre columnas con una ",", dando la apariencia de una única columna justificada por la coma decimal. ¡No se olvide de reemplazar la coma decimal en sus números con un separador de columna (`&`)! Se puede colocar una etiqueta sobre nuestra "columna" numérica empleando la instrucción `\multicolumn`.

Expresión en pi	Valor
π	3,1416
π^{π}	36,46
$(\pi^{\pi})^{\pi}$	80662,7

```
\begin{tabular}{c r @{,} l}
Expresi'on en pi       &
\multicolumn{2}{c}{Valor} \\
\hline
$\pi$                  & 3&1416  \\
$\pi^{\pi}$            & 36&46   \\
$(\pi^{\pi})^{\pi}$ & 80662&7 \\
\end{tabular}
```

2.10 Elementos flotantes

Hoy en día, la mayoría de las publicaciones contienen muchas ilustraciones y tablas. Estos elementos necesitan un tratamiento especial porque no se pueden cortar entre páginas. Un método podría ser comenzando una página nueva cada vez que una ilustración o una tabla sea demasiado larga para caber en la página actual. Este enfoque deja páginas parcialmente vacías, lo que resulta poco estético.

La solución a este problema es hacer que cualquier ilustración o tabla que no quepa en la página actual 'flote' hasta una página posterior mientras se rellena la página actual con el texto del documento.

LaTeX ofrece dos entornos para los elementos flotantes. Uno para las tablas y otro para las ilustraciones. Para aprovechar completamente estos dos entornos es importante entender aproximadamente cómo maneja LaTeX estos objetos flotantes internamente. Si no, los objetos flotantes se pueden

[3] Si se halla instalado el conjunto 'tools' en su sistema, eche un vistazo al paquete dcolumn.

2. Los renglones en blanco están prohibidos. Sólo puede haber un párrafo por fórmula.

3. Cada letra en particular será tenida en cuenta como el nombre de una variable y se pondrá como tal (cursiva con espacios adicionales). Para introducir texto normal dentro de un texto matemático (con escritura en redondilla y con espacios entre palabras) debe incluirse dentro de la orden `\textrm{...}`.

$$x^2 \geq 0 \qquad \textrm{para todo } x \in \mathbf{R} \tag{3.3}$$

```
\begin{equation}
x^{2} \geq 0\qquad
\textrm{para todo }x\in\mathbf{R}
\end{equation}
```

Los matemáticos pueden ser muy exigentes con los símbolos que se emplean: aquí sería más convencional emplear '*blackboard bold*' que se obtienen con `\mathbb` del paquete amsfonts o amssymb. El último ejemplo se convierte en

$$x^2 \geq 0 \qquad \textrm{para todo } x \in \mathbb{R}$$

```
\begin{displaymath}
x^{2} \geq 0\qquad
\textrm{para todo }x\in\mathbb{R}
\end{displaymath}
```

3.2 Agrupaciones en modo matemático

En modo matemático la mayoría de las instrucciones sólo afecta al carácter siguiente. Si desea que una instrucción influya sobre varios caracteres, entonces debe agruparlos empleando llaves (`{...}`).

$$a^x + y \neq a^{x+y} \tag{3.4}$$

```
\begin{equation}
a^x+y \neq a^{x+y}
\end{equation}
```

3.3 Elementos de las fórmulas matemáticas

En este apartado se describen las instrucciones más importantes que se utilizan en las fórmulas matemáticas. En el apartado 3.10 de la página 47 podrá encontrar una lista de todos los símbolos disponibles.

Las letras griegas minúsculas se introducen como `\alpha`, `\beta`, `\gamma`..., y las mayúsculas[2] se introducen como `\Gamma`, `\Delta`...

[2] No hay definida ninguna Alfa mayúscula en LaTeX 2_ε porque tiene el mismo aspecto que la redondilla A. Una vez que se haga la nueva codificación matemática, esto cambiará.

2.9 Entornos

Para componer textos con un propósito especial LaTeX define muchos tipos de entornos para toda clase de diseños:

`\begin{`*nombre*`}` *texto* `\end{`*nombre*`}`

donde *nombre* es el nombre del entorno. Los entornos son "grupos" o "agrupaciones". También se puede cambiar a un nuevo entorno dentro de otro, en cuyo caso debe tenerse cuidado con la secuencia:

```
\begin{aaa}...\begin{bbb}...\end{bbb}...\end{aaa}
```

En los apartados siguientes se explican todos los entornos importantes.

2.9.1 Listas y descripciones (`itemize`, `enumerate`, `description`)

El entorno `itemize` es adecuado para las listas sencillas, el entorno `enumerate` para relaciones numeradas y el entorno `description` para descripciones.

1. Puede mezclar los entornos de listas a su gusto:
   - Pero podría comenzar a perecer incómodo.
   - Si abusa de ellas.
2. Por lo tanto, recuerde:

   Lo innecesario no va a resultar adecuado porque lo coloque en una lista.

   Lo adecuado, sin embargo, se puede presentar agradablemente en una lista.

```
\begin{enumerate}
\item Puede mezclar los entornos
de listas a su gusto:
\begin{itemize}
\item Pero podr'ia comenzar a
perecer inc'omodo.
\item Si abusa de ellas.
\end{itemize}
\item Por lo tanto, recuerde:
\begin{description}
\item[Lo innecesario] no va a
resultar adecuado porque
lo coloque en una lista.
\item[Lo adecuado,] sin embargo,
se puede presentar agradablemente
en una lista.
\end{description}
\end{enumerate}
```

2.9.2 Justificaciones y centrado (`flushleft`, `flushright`, `center`)

Los entornos `flushleft` y `flushright` producen párrafos justificados a la izquierda y a la derecha (sin nivelación de bordes). El entorno `center` genera texto centrado. Si no se introduce `\\` para dividir los renglones, entonces LaTeX lo hará automáticamente.

$$x_{1},\ldots,x_{n} \qquad x_{1}+\cdots+x_{n}$$

```
\begin{displaymath}
x_{1},\ldots,x_{n} \qquad
x_{1}+\cdots+x_{n}
\end{displaymath}
```

3.4 Espaciado en modo matemático

Si no está satisfecho con los espaciados que TeX elige dentro de una fórmula, éstos se pueden alterar con instrucciones especiales. Las más importantes son `\,` para un espacio muy pequeño, `\␣` para una mediana (␣ significa un carácter en blanco), `\quad` y `\qquad` para espaciados grandes y `\!` para la disminución de una separación.

$$\int\!\!\!\int_{D} g(x,y) \, \mathrm{d} x\, \mathrm{d} y$$

en lugar de

$$\int\int_{D} g(x,y)\mathrm{d} x \mathrm{d} y$$

```
\newcommand{\rd}{\mathrm{d}}
\begin{displaymath}
\int\!\!\!\int_{D} g(x,y)
  \, \rd x\, \rd y
\end{displaymath}
en lugar de
\begin{displaymath}
\int\int_{D} g(x,y)\rd x \rd y
\end{displaymath}
```

Observe que la 'dén la diferencial se compone de modo convencional en redondilla[4].

3.5 Colocación de signos encima de otros

Para componer **matrices** y similares se tiene el entorno `array`. Éste funciona de modo similar al entorno `tabular`. Para dividir los renglones se utiliza la instrucción `\\`.

$$\mathbf{X} = \left(\begin{array}{ccc} x_{11} & x_{12} & \ldots \\ x_{21} & x_{22} & \ldots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{array} \right)$$

```
\begin{displaymath}
\mathbf{X} =
\left( \begin{array}{ccc}
x_{11} & x_{12} & \ldots \\
x_{21} & x_{22} & \ldots \\
\vdots & \vdots & \ddots
\end{array} \right)
\end{displaymath}
```

[4] En este ejemplo la 'dén redondilla se ha introducido a través de la orden `\rd`, que previamente se ha definido con `\newcommand{\rd}{\mathrm{d}}`. De esta forma se evita estar introduciendo la secuencia `\mathrm{d}` repetidamente.

Con babel también se modifica la definición de la instrucción `\today` para que introduzca la fecha del día en el idioma elegido.

Algunos sistemas de ordenadores le permiten introducir caracteres especiales directamente desde el teclado. LaTeX puede manejar esos caracteres. Desde la versión básica de LaTeX 2_ε de diciembre de 1994, se posibilita la utilización de diversos codificaciones de entrada. Para esta facilidad véase el paquete inputenc. Si se usa este paquete debería considerar que otra gente puede no ser capaz de ver sus ficheros en su ordenador porque utilizan una codificación diferente. Por ejemplo, el símbolo alemán *ä* tiene en un PC el código 132 y en algunos sistemas Unix que emplean ISO-LATIN 1 tiene el código 228. Por lo tanto, utilice esta facilidad con sumo cuidado.

2.4 Distancias entre palabras

Para conseguir un margen derecho recto en la salida, LaTeX introduce cantidades variables de espacios entre las palabras. Al final de una oración, introduce unos espacios algo mayores que favorecen la legibilidad del texto. LaTeX presupone que las frases acaban con puntos, signos de interrogación y de admiración. Si hay un punto tras una letra mayúscula, entonces esto no se considera el fin de una oración ya que los puntos tras las letras mayúsculas normalmente se utilizan para abreviaturas.

El autor debe indicar cualquier excepción a estas reglas. Una *barra invertida* \ antes de un espacio en blanco produce un espacio en blanco que no se ensanchará. Un carácter de tilde '~' genera un espacio que no se puede ensanchar y en el que no se puede producir ningún cambio de renglón. Si antes de un punto aparece la instrucción `\@`, significa que este punto acaba una oración, aunque se encuentre tras una letra mayúscula.

En la fig. 1 del cap. 1...
El Dr. López se encuentra
con Dña. Pérez.
... 5 m de ancho.
Necesito vitamina C. ¿Y tú?

```
En la fig.\ 1 del cap.\ 1\dots \\
El Dr.~L'opez se encuentra \\
con D~na.~P'erez. \\
\dots\ 5~m de ancho. \\
Necesito vitamina~C\@. ?`Y t'u?
```

Este tratamiento especial para los espacios al final de las oraciones se puede evitar con la instrucción

```
\frenchspacing
```

que le indica a LaTeX que *no* introduzca más espacios tras un punto que tras cualquier otro carácter. Esto es muy común en diversos idiomas, como es el caso del español. En este caso la instrucción `\@` no es necesaria.

Tras ejecutar la instrucción `\newtheorem` en el preámbulo de su documento, dentro del texto se puede usar la instrucción siguiente:

`\begin{`*nombre*`}[`*texto*`]`
Este es un teorema interesante
`\end{`*nombre*`}`

He aquí otro ejemplo de las posibilidades de este entorno:

Ley 1 *No se esconda en la caja testigo*

Jurado 2 (Los doce) *Podría ser Vd. Por tanto, tenga cuidado y vea la ley 1*

Ley 3 *No, No, No*

```
% Definiciones para el documento.
% Pre'ambulo
\newtheorem{ley}{Ley}
\newtheorem{jurado}[ley]{Jurado}
% En el documento
\begin{ley} \label{law:box}
No se esconda en la caja testigo
\end{ley}
\begin{jurado}[Los doce]
Podr'ia ser Vd. Por tanto, tenga
cuidado y vea la ley
\ref{law:box}\end{jurado}
\begin{ley}No, No, No\end{ley}
```

El teorema "Jurado" emplea el mismo contador que el teorema "Ley". Por ello, toma un número que está en secuencia con las otras "Leyes". El argumento que está entre corchetes se utiliza para especificar un título o algo parecido para el teorema.

Ley de Murphy 3.8.1 *Si algo puede ir mal, irá mal.*

```
\newtheorem{mur}{Ley de Murphy}[section]
\begin{mur} Si algo puede ir mal,
ir'a mal.
\end{mur}
```

El teorema "Ley de Murphy" obtiene un número que está ligado con el apartado actual. También se podría utilizar otra unidad, como, por ejemplo, un capítulo o un subapartado.

3.9 Símbolos en negrita

Es bastante difícil obtener símbolos en negrita en LaTeX. Probablemente esto sea intencionado ya que los compositores de texto aficionados tienden a abusar de ellos. La orden de cambio de tipo `\mathbf` produce letras en negrita, pero estas son redondillas mientra que los símbolos matemáticos normalmente van en versalita. Existe una orden `\boldmath`, pero *ésta sólo se puede emplear fuera del modo matemático.* También funciona con los símbolos.

`\linebreak[`*n*`]`, `\nolinebreak[`*n*`]`, `\pagebreak[`*n*`]` and `\nopagebreak[`*n*`]`

hacen lo que inndican sus nombres: salto de línea, ningún salto de línea, salto de página y ningún salto de página. Además le permite al autor el influir sobre sus acciones a través del argumento opcional n. Se puede establecer a un valor entre cero y cuatro. Al poner n menor de 4 se le deja a LaTeX la posibilidad de ignorar la orden si el resultado resulta muy malo.

LaTeX siempre intenta realizar los saltos de línea lo mejor posible. Si no puede encontrar ninguna posibilidad satisfactoria para producir los bordes de los párrafos totalmente rectos, cumpliendo con las reglas impuestas, entonces dejará un renglón demasiado largo. En este caso LaTeX producirá el correspondiente mensaje de advertencia (“`overfull box`”) mientras procesa el fichero de entrada. Esto sucede en especial si no se encuentra un lugar apropiado para introducir un guión entre las sílabas. Si se introduce la orden `\sloppy`, LaTeX será menos severo en sus exigencias y evita tales renglones con longitudes mayores, aumentando la separación entre las palabras —si bien el resultado final no es de lo mejor—. En este caso se dan mensajes de advertencia (“`underfull hbox`”). El resultado suele ser perfectamente aceptable la mayoría de las veces. La orden `\fussy` actúa en sentido contrario. Esto podría hacerlo en caso que desee ver a LaTeX quejarse en todos los sitios.

2.1.2 Silabeo

LaTeX silabea las palabras cuando resulta necesario. Si el algoritmo de silabeo no produce los resultados correctos, entonces se puede remediar esta situación con órdenes como las que presentamos a continuación. Esto suele ser especialmente necesario en palabras compuestas o de idiomas extranjeros.

La instrucción

`\hyphenation{`*lista de palabras*`}`

da lugar a que las palabras mencionadas en ella se puedan dividir en cualquier momento en, y sólo en, los lugares indicados con “`-`”. Esta orden debería aparecer en el preámbulo del fichero de entrada y debería contener solamente palabras construidas sin caracteres especiales. No se hacen distinciones entre las letras mayúsculas y minúsculas de las palabras a las que se refiera esta orden. El ejemplo siguiente permitirá localizar las sílabas de “fichero” y “Fichero” del mismo modo, e impedirá que en las palabras “FORTRAN”, “Fortran” y “fortran” se introduzcan guiones. No se permiten caracteres con acentos o símbolos en el argumento.

Ejemplo:

```
\hyphenation{FORTRAN fi-che-ro}
```


Tabla 3.6: Operadores “grandes”

$\sum$	`\sum`	$\bigcup$	`\bigcup`	$\bigvee$	`\bigvee`	$\bigoplus$	`\bigoplus`
$\prod$	`\prod`	$\bigcap$	`\bigcap`	$\bigwedge$	`\bigwedge`	$\bigotimes$	`\bigotimes`
$\coprod$	`\coprod`	$\bigsqcup$	`\bigsqcup`			$\bigodot$	`\bigodot`
$\int$	`\int`	$\oint$	`\oint`			$\biguplus$	`\biguplus`

Tabla 3.7: Flechas

$\leftarrow$	`\leftarrow` o `\gets`	$\longleftarrow$	`\longleftarrow`	$\uparrow$	`\uparrow`
$\rightarrow$	`\rightarrow` o `\to`	$\longrightarrow$	`\longrightarrow`	$\downarrow$	`\downarrow`
$\leftrightarrow$	`\leftrightarrow`	$\longleftrightarrow$	`\longleftrightarrow`	$\updownarrow$	`\updownarrow`
$\Leftarrow$	`\Leftarrow`	$\Longleftarrow$	`\Longleftarrow`	$\Uparrow$	`\Uparrow`
$\Rightarrow$	`\Rightarrow`	$\Longrightarrow$	`\Longrightarrow`	$\Downarrow$	`\Downarrow`
$\Leftrightarrow$	`\Leftrightarrow`	$\Longleftrightarrow$	`\Longleftrightarrow`	$\Updownarrow$	`\Updownarrow`
$\mapsto$	`\mapsto`	$\longmapsto$	`\longmapsto`	$\nearrow$	`\nearrow`
$\hookleftarrow$	`\hookleftarrow`	$\hookrightarrow$	`\hookrightarrow`	$\searrow$	`\searrow`
$\leftharpoonup$	`\leftharpoonup`	$\rightharpoonup$	`\rightharpoonup`	$\swarrow$	`\swarrow`
$\leftharpoondown$	`\leftharpoondown`	$\rightharpoondown$	`\rightharpoondown`	$\nwarrow$	`\nwarrow`
$\rightleftharpoons$	`\rightleftharpoons`	$\iff$	`\iff` (espacios mayores)	$\leadsto$	`\leadsto` [a]

[a] Para obtener este símbolo emplee el paquete latexsym

Tabla 3.8: Delimitadores

$($	`(`	$)$	`)`	$\uparrow$	`\uparrow`	$\Uparrow$	`\Uparrow`
$[$	`[` o `\lbrack`	$]$	`]` o `\rbrack`	$\downarrow$	`\downarrow`	$\Downarrow$	`\Downarrow`
$\{$	`\{` o `\lbrace`	$\}$	`\}` o `\rbrace`	$\updownarrow$	`\updownarrow`	$\Updownarrow$	`\Updownarrow`
$\langle$	`\langle`	$\rangle$	`\rangle`	$\vert$	`|` o `\vert`	$\Vert$	`\\|` o `\Vert`
$\lfloor$	`\lfloor`	$\rfloor$	`\rfloor`	$\lceil$	`\lceil`	$\rceil$	`\rceil`
$/$	`/`	$\backslash$	`\backslash`		. (vacío dual)		

Tabla 3.9: Delimitadores grandes

$\lgroup$	`\lgroup`	$\rgroup$	`\rgroup`	$\lmoustache$	`\lmoustache`	$\rmoustache$	`\rmoustache`
$\arrowvert$	`\arrowvert`	$\Arrowvert$	`\Arrowvert`	$\bracevert$	`\bracevert`		

1.4.3 Estilo de página

Con LaTeX existen tres combinaciones predefinidas de cabeceras y pies de página, a las que se llaman estilos de página. El parámetro *estilo* de la instrucción

`\pagestyle{`*estilo*`}`

define cuál emplearse. La tabla 1.4 muestra los estilos de página predefinidos.

Tabla 1.4: Estilos de página predefinidos en LaTeX

`plain` imprime los números de página en el centro del pie de las páginas. Este es el estilo de página que se toma si no se indica ningún otro.

`headings` en la cabecera de cada página imprime el capítulo que se está procesando y el número de página, mientras que el pie está vacío. (Este estilo es similar al empleado en este documento).

`empty` deja tanto la cabecera como el pie de las páginas vacíos.

Es posible cambiar el estilo de página de la página actual con la instrucción

`\thispagestyle{`*estilo*`}`

En *The LaTeX Companion* [3] hay una descripción de cómo crear sus propias cabeceras y pies de página.

1.5 Proyectos grandes

Cuando trabaje con documentos grandes, podría, si lo desea, dividir el fichero de entrada en varias partes. LaTeX tiene dos instrucciones que le ayudan a realizar esto.

`\include{`*fichero*`}`

se puede utilizar en el cuerpo del documento para introducir el contenido de otro fichero. En este caso, LaTeX comenzará una página nueva antes de procesar el texto del *fichero*.

Tabla 3.18: Símbolos diversos de la AMS

$\hbar$	`\hbar`	$\hslash$	`\hslash`	$\Bbbk$	`\Bbbk`
$\square$	`\square`	$\blacksquare$	`\blacksquare`	$\circledS$	`\circledS`
$\vartriangle$	`\vartriangle`	$\blacktriangle$	`\blacktriangle`	$\complement$	`\complement`
$\triangledown$	`\triangledown`	$\blacktriangledown$	`\blacktriangledown`	$\Game$	`\Game`
$\lozenge$	`\lozenge`	$\blacklozenge$	`\blacklozenge`	$\bigstar$	`\bigstar`
$\angle$	`\angle`	$\measuredangle$	`\measuredangle`	$\sphericalangle$	`\sphericalangle`
$\diagup$	`\diagup`	$\diagdown$	`\diagdown`	$\backprime$	`\backprime`
$\nexists$	`\nexists`	$\Finv$	`\Finv`	$\varnothing$	`\varnothing`
$\eth$	`\eth`	$\mho$	`\mho`		

Tabla 3.19: Alfabetos matemáticos

Ejemplo	Instrucción	Paquete necesario
ABCdef	`\mathrm{ABCdef}`	
ABCdef	`\mathit{ABCdef}`	
$ABCdef$	`\mathnormal{ABCdef}`	
$\mathcal{ABC}$	`\mathcal{ABC}`	
	`\mathcal{ABC}`	euscript con opción mathcal
	`\mathscr{ABC}`	euscript con opción mathscr
$\mathfrak{ABCdef}$	`\mathfrak{ABCdef}`	eufrak
$\mathbb{ABC}$	`\mathbb{ABC}`	amsfonts o amssymb

1.4 El formato del documento

1.4.1 Clases de documentos

Cuando procesa un fichero de entrada, lo primero que necesita saber LaTeX es el tipo de documento que el autor quiere crear. Esto se indica con la instrucción `\documentclass`.

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

En este caso, la *clase* indica el tipo de documento que se creará. En la tabla 1.1 se muestran las clases de documento que se explican en esta introducción. La distribución de LaTeX 2_ε proporciona más clases para otros documentos, como cartas y transparencias. El parámetro de *opciones* personaliza el comportamiento de la clase de documento elegida. Las opciones se deben separar con comas. En la tabla 1.2 se indican las opciones más comunes de las clases de documento estándares.

Por ejemplo: un fichero de entrada para un documento de LaTeX podría comenzar con

```
\documentclass[11pt,twoside,a4paper]{article}
```

Esto le indica a LaTeX que componga el documento como un *artículo* utilizando tipos del cuerpo 11, y que produzca un formato para impresión a *doble cara* en *papel DIN-A4*.

Tabla 1.1: Clases de documentos

`article` para artículos de revistas especializadas, ponencias, trabajos de prácticas de formación, trabajos de seminarios, informes pequeños, solicitudes, dictámenes, descripciones de programas, invitaciones y muchos otros.

`report` para informes mayores que constan de más de un capítulo, proyectos fin de carrera, tesis doctorales, libros pequeños, disertaciones, guiones y similares.

`book` para libros de verdad

`slide` para transparencias. Esta clase emplea tipos grandes sans serif.

Conjuntamente con las instrucciones de los tamaños de los tipos, las llaves juegan un papel significativo. Se utilizan para construir agrupaciones o *grupos*. Los grupos limitan el ámbito de la mayoría de las instrucciones de LaTeX.

A él le gustan las letras grandes y las letras pequeñas.

```
A 'el le gustan las {\LARGE
letras grandes y las letras
{\small peque~nas}}.
```

Las instrucciones de tamaño del tipo también alteran el espaciado entre renglones, pero sólo si el párrafo termina dentro del ámbito de la orden de tamaño del tipo. Por ello, la llave de cierre `}` no debería aparecer antes de lo indicado. Obsérvese la posición de la instrucción `\par` en los dos ejemplos siguientes.

¡No lea esto! No es cierto. ¡Créame!

```
{\Large !`No lea esto! No es
cierto. !`Cr'eame!\par}
```

Esto no es cierto. Pero recuerde que digo mentiras.

```
{\Large Esto no es cierto.
Pero recuerde que digo
mentiras.}\par
```

Para concluir este viaje al mundo de los tipos y los tamaños de tipos, tenga Vd. un pequeño consejo:

Recuerde! *Cuanto* MÁS tipos utilice Vd. en un `documento`, *más* LEGIBLE y *agradable* *result*ará.[1]

4.2 Separaciones

4.2.1 Separaciones entre renglones

Si quiere emplear mayores separaciones entre renglones, puede cambiar su valor poniendo la orden

`\linespread{`*factor*`}`

en el preámbulo de su documento. Utilice `\linespread{1.3}` para textos a espacio y medio y `\linespread{1.6}` para textos a doble espacio. Normalmente los renglones no se separan tanto, por lo que, a no ser que se indique otra cosa, el factor de separación entre renglones es 1.

[1]¡Ojo!, que se trata de una pequeña sátira. ¡Espero que se de cuenta!

- LaTeX hace que los autores tiendan a escribir textos bien estructurados porque así es como trabaja LaTeX, o sea, indicando su estructura.
- TeX, la máquina de composición de LaTeX 2_ε, es altamente portable y gratis. Por esto, el sistema funciona prácticamente en cualquier en cualquier plataforma.

LaTeX tiene, naturalmente, también inconvenientes:

- Para hacer funcionar un sistema de LaTeX, se necesitan más recursos (memoria, espacio de disco y potencia de procesamiento, y espacio de almacenamiento) que para un procesador de texto simple. Pero las cosas van siendo cada vez mejores, y *Word for Windows 6.0* necesita cada vez más espacio de disco que un sistema de LaTeX normal. Cuando analizamos el uso del procesador, podemos ver que LaTeX supera en prestaciones cualquier sistema WYSIWYG ya que necesita mucha cantidad de CPU pero únicamente cuando el documento se procesa, mientras que los paquetes WYSIWYG tienen ocupada la CPU continuamente.
- Si bien se pueden ajustar algunos parámetros de un diseño de documento predefinido, la creación de un diseño entero es difícil y lleva mucho tiempo[2].

1.2 Ficheros de entrada de LaTeX

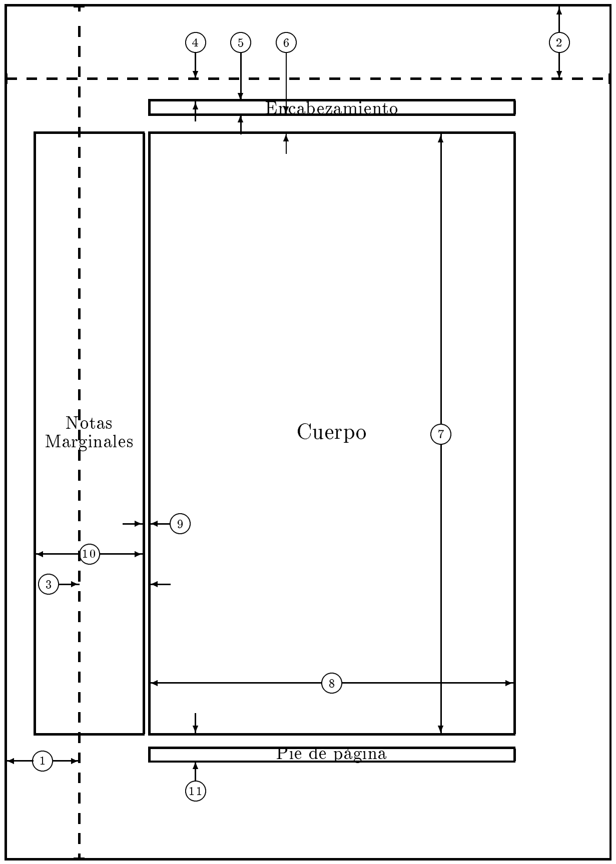
La entrada para LaTeX es un fichero de texto en formato `ASCII`. Se puede crear con cualquier editor de textos. Contiene tanto el texto que se debe imprimir como las "instrucciones", con las cuales LaTeX interpreta cómo debe disponer el texto.

1.2.1 Signos de espacio

Los caracteres "invisibles", como el espacio en blanco, el tabulador y el final de línea, son tratados por LaTeX como signos de espacio propiamente dichos. *Varios* espacios seguidos se tratan como *un* espacio en blanco. Generalmente, un espacio en blanco al comienzo de una línea se ignora, y *varios* renglones en blanco se tratan como un renglón en blanco.

Un renglón en blanco entre dos líneas de texto definen el final de un párrafo. *Varias* líneas en blanco se tratan como *una sola* línea en blanco. El texto que mostramos a continuación es un ejemplo. A la derecha se encuentra el texto del fichero de entrada y a la izquierda la salida formateada.

[2] Los rumores dicen que este es uno de los puntos claves sobre el que se hará hincapié en el próximo sistema LaTeX 3.



1	`una pulgada + \hoffset`	2	`una pulgada + \voffset`
3	`\evensidemargin = 70pt`	4	`\topmargin = 22pt`
5	`\headheight = 13pt`	6	`\headsep = 19pt`
7	`\textheight = 595pt`	8	`\textwidth = 360pt`
9	`\marginparsep = 7pt`	10	`\marginparwidth = 106pt`
11	`\footskip = 27pt`		`\marginparpush = 5pt (no mostradas)`
	`\hoffset = 0pt`		`\voffset = 0pt`
	`\paperwidth = 597pt`		`\paperheight = 845pt`

Figura 4.1: Parámetros del diseño de la página

entrada de LaTeX pero con una extensión distinta (`.idx`). Después se puede procesar este fichero `.idx` con el programa `makeindex`.

`makeindex` *fichero*

El programa `makeindex` produce un índice ordenado con la misma base de nombre de fichero pero esta vez con la extensión `.ind`. Si se procesa ahora el fichero de entrada LaTeX de nuevo, entonces este índice se incluye en el documento donde se encuentra la instrucción

`\printindex`

El paquete showidx que viene con LaTeX 2ε imprime todas las entradas en el índice en el margen izquierdo del texto. Esto es bastante útil para las revisiones del documento y para verificar el índice.

4.6 Inclusión de gráficos EPS

Con los entornos `figure` y `table` LaTeX proporciona las facilidades básicas para trabajar con objetos flotantes, entre los que se incluyen las imágenes y los gráficos.

También existen varias posibilidades para generar gráficos con el LaTeX básico o un paquete de extensiones de LaTeX. Por desgracia, la mayoría de los usuarios los encuentran difíciles de entender. Por esto, no se van a explicar en este manual. Para más información sobre este particular consúltense *The LaTeX Companion* [3] y el Manual de *LaTeX* [1].

Un modo más sencillo de poner gráficos en un documento es produciéndolos con un paquete de *software* especializado[6] e incluir los gráficos dentro del documento. En este punto, también los paquetes de LaTeX ofrecen muchas alternativas. En esta descripción sólo se mostrará el uso de gráficos en PostScript Encapsulado (EPS), ya que es un método muy sencillo y ampliamente utilizado. Para utilizar dibujos en formato EPS, debe disponer una impresora PostScript[7] para imprimir.

Un buen conjunto de órdenes para la inclusión de gráficos se proporciona con el paquete graphicx de D. P. Carlisle. Forma parte de todo un conjunto de paquetes que se llama el conjunto "graphics"[8].

Suponiendo que Vd. se halle trabajando con una impresora PostScript para imprimir y con el paquete graphicx, puede seguir la siguiente lista de pasos para incluir un dibujo dentro de su documento:

[6] Tales como XFig, CorelDraw!, Freehand, Gnuplot, Tgif, Paint Shop Pro, Gimp...

[7] Otra posibilidad para imprimir PostScript es con el programa de GNU GhostScript, que puede encontrar en `CTAN:/tex-archive/support/ghostscript`.

[8] `CTAN:/tex-archive/macros/latex/packages/graphics`.