Una Descripción de LaTeX

Hubert Partl*
Elisabeth Schlegl†
Irene Hyna‡
Tomás Bautista§

Versión 3
24 de junio de 1993

LaTeX [1] es un sistema de composición de textos que está especialmente orientado a la creación de documentos científicos que contengan fórmulas matemáticas. Además, también se pueden utilizar otros tipos de documentos, desde cartas sencillas hasta libros completos. LaTeX está organizado sobre TeX [3].

La presente descripción se basa en la versión 2.09 de LaTeX y debería ser suficiente para la mayoría de las aplicaciones de LaTeX. En el *Manual de LaTeX* [1] se encuentra una descripción completa de LaTeX.

LaTeX se ha implementado en muchos miniordenadores y microordenadores. En la *Local Guide* [2] correspondiente se describe como se opera con LaTeX y de qué complementos se dispone.

*EDV-Zentrum de la Universität für Bodenkultur, Viena, Austria.
†EDV-Zentrum de la Karl-Franzens-Universität Graz, Graz, Austria.
‡Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Viena, Austria.
§ETS de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad de Las Palmas de G.C., Las Palmas de G.C., Islas Canarias.

Título original de la obra: LaTeX-Kurzbeschreibung.

Esta descripción en español de LaTeX es una traducción de gran parte de la obra LaTeX-Kurzbeschreibung, *de H. Partl, E. Schlegl e I. Hyna, donde se han introducido algunas notas específicas de la implementación del estilo* `spanish.sty` *(disponible por ftp anónimo en el directorio* `info/unix/text/TeX/babel` *de* `ftp.eunet.es`*) que está siendo desarrollado por J. Sánchez (*`jsanchez@gmv.es`*) —a quien además agradecemos su desinteresada ayuda en la elaboración de esta traducción— dentro del sistema* `babel` *de J. Braams (disponible en el servidor anterior y en* `listserv@hearn.bitnet`*).*

Copyright © by H. Partl, E. Schlegl, I. Hyna, 1987.
Copyright © by T. Bautista, 1993.

Manual del *Centro de Microelectrónica Aplicada*
de la E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación
de la Universidad de Las Palmas de G.C.

Índice General

1 Generalidades **7**
1.1 The Name of the Game 7
1.1.1 TEX 7
1.1.2 LATEX 7
1.2 Conceptos básicos 7
1.2.1 Autor, diseñador y cajista 7
1.2.2 Diseño del formato 8
1.2.3 Ventajas e inconvenientes 8
1.3 Fichero de entrada 9
1.3.1 Signos de espacio 9
1.3.2 Caracteres especiales 9
1.3.3 Comandos de LATEX 9
1.3.4 Comentarios 10
1.3.5 Organización 10
1.4 Diseño 11
1.4.1 Estilo de documento 11
1.4.2 Estilo de página 11

2 Composición de Texto **15**
2.1 Salto de renglón y de página 15
2.1.1 Composición en forma de bloques 15
2.1.2 Silabeo 16
2.2 Caracteres especiales 17
2.2.1 Comillas 17
2.2.2 Guiones y rayas 17
2.2.3 Puntos suspensivos (dots) 17
2.2.4 Ligaduras 18
2.2.5 Acentos y letras especiales 18
2.3 Distancias 19
2.4 Textos en castellano 19
2.4.1 Silabeo 20
2.4.2 Instrucciones definidas 20
2.4.3 Títulos e indicación de fecha 20
2.5 Capítulos y títulos (section) 21
2.6 Notas a pie de página (footnote) 22
2.7 Palabras resaltadas (emphasize) 22
2.8 Entornos 23
2.8.1 Citas (quote, quotation, verse) 23
2.8.2 Listas (itemize, enumerate, description) 24
2.8.3 Justificación (flushleft, flushright, center) 24
2.8.4 Edición directa (verbatim, verb) 26
2.8.5 Figuras (figure) 26

2.8.6 Tablas (table) 27
2.8.7 Tabuladores (tabbing) 27
2.8.8 Estadillos u organizaciones tabulares (tabular) 28

3 Composición de fórmulas matemáticas 30
3.1 Generalidades 30
3.2 Elementos de las fórmulas matemáticas 31
3.3 Colocación de signos contiguos 34
3.4 Colocación de signos encima de otros 35
3.5 Lista de los símbolos matemáticos 36

4 Especialidades 41
4.1 Tipos de letras y tamaños (fuentes) 41
4.2 Separaciones 42
4.2.1 Separaciones entre renglones 42
4.2.2 Separaciones especiales horizontales 42
4.2.3 Separaciones verticales especiales 43
4.3 Ajuste del formato de papel 44
4.4 Carta (letter) 45
4.5 Notas bibliográficas 45
4.6 Instrucciones robustas y frágiles 46

Índice de Figuras

1 Un fichero mínimo de LaTeX 11
2 Construcción de un artículo 12
3 Ejemplo para `itemize` 24
4 Ejemplo para `enumerate` 25
5 Ejemplo para `description` 25
6 P. Moreno, Totalmente en blanco 27
7 Estructura de un entorno `table` 28
8 Carta de T.B. a RedIRIS. 45

Índice de Tablas

1 Estilos de documento 13
2 Opciones de estilo de documento 14
3 Acentos y letras especiales 18
4 Definiciones incluidas en `spanish.sty` 20
5 Títulos 21
6 Acentos matemáticos 36
7 Letras griegas minúsculas 36
8 Letras griegas mayúsculas 37
9 Símbolos diversos 37
10 Operadores "grandes" 37
11 Operadores binarios 38
12 Relaciones 38
13 Negaciones 39
14 Flechas 39
15 Llaves izquierdas 39
16 Llaves derechas 39
17 Sinónimos 40
18 Símbolos no matemáticos 40
19 Tipos de letra 41
20 Tamaños de letras 42
21 Unidades para la indicación de distancias 43
22 Separaciones horizontales 43
23 Separaciones verticales 44

1 Generalidades

1.1 The Name of the Game

1.1.1 TEX

TEX (también se puede escribir "TeX") es un programa de ordenador de Donald E. Knuth [3]. Sirve para componer e imprimir textos y fórmulas matemáticas.

1.1.2 LATEX

LATEX (también se puede escribir "LaTeX") es un paquete de macros de Leslie Lamport [1] que utiliza TEX. Este paquete posibilita al autor de un texto componer su documento de un modo sencillo con la utilización de formatos del texto preconcebidos en calidad de libro e imprimirlos.

1.2 Conceptos básicos

1.2.1 Autor, diseñador y cajista

Normalmente, para una publicación el autor le entrega al editor un manuscrito escrito a máquina. El diseñador de libros de la editorial entonces decide sobre el formato del documento (longitud de un renglón, tipo de letra, espacios antes y después de un capítulo, etc.) y le da los datos al cajista para lograr este formato.

LATEX es, por así decirlo, el diseñador de libros y TEX es su cajista. Las instrucciones de LATEX se traducen en bajo nivel a órdenes de composición de TEX.

Un diseñador de libros humano conoce las intenciones del autor (p. ej., títulos de capítulos, citas, ejemplos, fórmulas...) en general basándose en su saber sobre el contenido del manuscrito. Por contra, LATEX "sólo" es un programa y necesita, por lo tanto, información adicional del autor, que indica la estructura lógica del texto. Esta información se indica dentro del texto en forma de las llamadas "instrucciones" u "órdenes."

En contraposición a esto se haya el esbozo óptico de un documento con procesadores de textos, como, p. ej., WordStar. En este caso, el autor establece el formato del texto con la entrada interactiva. Además, él ve en la pantalla exactamente lo que también aparecerá en la hoja impresa. Tales sistemas, que favorecen el esbozo óptico, también se conocen como sistemas WYSIWYG ("*what you see is what you get*").

Por regla general, con LATEX el autor no ve, al escribir el fichero de entrada, cómo va a quedar formateado el texto. Sin embargo, a través del programa correspondiente puede hacer una prueba de impresión de su documento en cada momento y, entonces, corregir su fichero de entrada y continuar con el trabajo.

1.2.2 Diseño del formato

El diseño tipográfico es una artesanía que se debe aprender. Los autores inexpertos cometen con frecuencia graves errores de diseño. Muchos profanos creen erróneamente que el diseño tipográfico es, ante todo, una cuestión de estética: si el documento presenta un buen aspecto desde el punto de vista artístico, entonces está bien "diseñado." Sin embargo, ya que los documentos se van a leer y no a colgarse en un museo, una mayor legibilidad y una comprensión mejor son más importantes que un aspecto más agradable.

Por ejemplo, el tamaño de las letras y la numeración de los títulos se deben elegir de modo que la estructura de los capítulos y las secciones sea fácilmente reconocible. La longitud de los renglones se debe elegir de modo que se evite el movimiento fatigoso de los ojos del lector y no el que llenen, a ser posible, las páginas con un aspecto estéticamente bueno.

Con los sistemas ópticos de esbozo los autores producen, en general, documentos estéticamente bonitos pero mal estructurados. LaTeX impide estos errores de formato, ya que con LaTeX el autor está obligado a indicar la estructura lógica del texto, y por lo tanto a utilizar de modo automático el formato más apropiado para éste.

1.2.3 Ventajas e inconvenientes

LaTeX se distingue de los otros programas de procesamiento de texto por las siguientes ventajas:

- Existe mayor cantidad de diseños de texto profesionales a disposición, con los que realmente se pueden crear documentos "como si fueran de imprenta."
- La composición de fórmulas está soportada con un cuidado especial.
- El usuario sólo necesita introducir instrucciones sencillas de entender que se relacionan con la estructura del documento, y —casi— no hace falta preocuparse por los detalles de creación con técnicas de impresión.
- También las estructuras como notas a pie de página, bibliografía, índices, tablas y muchas otras se pueden producir sin gran esfuerzo.

LaTeX tiene, naturalmente, también inconvenientes:

- El gasto de medios de servicio (tiempo de cálculo y espacio de almacenamiento) en el ordenador es mayor que con programas de procesamiento de texto primitivos.
- La edición de los documentos sólo se puede realizar en impresoras láser, pantallas gráficas y *plotters*, en vez de en impresoras de línea más veloces.

- Dentro de las diseños de documento que proporciona LaTeX se pueden cambiar parámetros aislados de modo sencillo, que son variaciones fundamentales del diseño previsto pero que de otro modo sólo serían posibles con un esfuerzo mayor (diseño de un nuevo "estilo de documento").

1.3 Fichero de entrada

El fichero de entrada para LaTeX es un fichero de texto. Se compone con un editor y contiene tanto el texto que se debe imprimir como las "instrucciones", con las que LaTeX interpreta cómo debe colocar el texto.

1.3.1 Signos de espacio

Los caracteres "invisibles" como el espacio en blanco y el final de línea son tratados por LaTeX como signos de espacio propiamente dichos. *Varios* espacios se tratan como un espacio en blanco. Un renglón en blanco entre dos renglones con texto significa el final de un párrafo. *Varios* renglones en blanco se tratan como un renglón en blanco.

Si se quieren otros espacios distintos a los normales entre renglones y palabras, esto no se puede lograr con espacios o renglones adicionales en blanco, sino con las instrucciones correspondientes de LaTeX.

1.3.2 Caracteres especiales

Los símbolos siguientes son caracteres reservados que tienen un significado especial para LaTeX o que no están disponibles en todos los tipos de letra:

```
$ & % # _ { }  ~  ^ "  \  | < >
```

Los siguientes siete caracteres se pueden imprimir anteponiendo el carácter \ (*backslash*):

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

Los restantes símbolos y otros muchos caracteres especiales se pueden imprimir con comandos específicos o en fórmulas matemáticas.

1.3.3 Comandos de LaTeX

La mayor parte de las instrucciones de LaTeX tienen uno de los dos formatos siguientes: o bien empiezan con un *backslash* (\) y tienen un nombre compuesto sólo por letras que acaba con uno o más espacios en blanco, un carácter especial o una cifra; o se compone de un *backslash* y un carácter especial o una cifra. Las mayúsculas y las minúsculas tienen significados

distintos en los nombres de las instrucciones. Si tras el nombre de una orden se quiere producir un espacio vacío, entonces se debe utilizar `{}` al final del nombre de la instruccion o bien una orden explícita para el espacio en blanco.

Hoy es 1 de marzo de 1993. O bien: hoy es 1 de marzo de 1993. Está mal: el 1 de marzo de 1993llueve. Bien: el 1 de marzo de 1993 hace sol. O bien: el 1 de marzo de 1993 hace sol.

```
Hoy es \today.
O bien: hoy es \today .
Est\'a mal:
 el \today llueve.
Bien:
 el \today{} hace sol.
 O bien: el \today\ hace sol.
```

Algunas órdenes tienen parámetros que se deben introducir entre llaves. Otras instrucciones tienen parámetros que se pueden omitir o bien introducir entre corchetes. Y algunos comandos tienen variantes que se pueden diferenciar añadiéndoles un asterisco al nombre de la instrucción.

Las llaves también se pueden utilizar para construir "agrupaciones" o "grupos." El efecto de una orden que se introduce dentro de un grupo o entorno ("environment") finaliza siempre con el fin del grupo, es decir, del entorno. En el ejemplo anterior, `{}` es un grupo vacío que que no tiene efecto tras el nombre del comando `today`.

1.3.4 Comentarios

Todo lo que se encuentra tras un carácter de tanto por ciento (`%`) (hasta el fin de la línea de entrada) será ignorado por LaTeX. Esto puede ser utilizado para notas de los autores que no quieren (o no quieren aún) que se impriman.

Esto es un ejemplo.

```
Esto es un % tonto
% Mejor: un renglon vac\'{\i}o <----
ejemplo.
```

1.3.5 Organización

La primera orden de un fichero de entrada de LaTeX debe ser

```
\documentstyle
```

(ver sección 1.4.1). Tras ésta pueden seguir definiciones adicionales que deben servir para el documento entero. Con la instrucción

```
\begin{document}
```

comienza la composición del documento. Ahora siguen el texto y todas las instrucciones de LaTeX que deben producir la impresión del documento. La entrada debe acabar con

```
\end{document}
```

Si tras esta instrucción aparecen aún entradas, LaTeX las ignorará.

La fig. 1 muestra un fichero de LaTeX mínimo. Un fichero algo más complicado se esboza en la fig. 2.

```
\documentstyle{article}
\begin{document}
Small is beautiful.
\end{document}
```

Figura 1: Un fichero mínimo de LaTeX

1.4 Diseño

1.4.1 Estilo de documento

Al comienzo del fichero de entrada se debe definir el diseño con

```
\documentstyle[options]{style}
```

Se debe introducir entre llaves uno de los estilos de documento que se mencionan en la tabla 1.

Se pueden introducir, entre corchetes, una o más "opciones" separadas por comas para variantes del diseño estándar. Las opciones más importantes se indican en la tabla 2.

Por ejemplo, el fichero de entrada de esta descripción comienza con

```
\documentstyle[11pt,spanish,twoside]{article}
```

1.4.2 Estilo de página

Con la orden

```
\pagestyle{style}
```

se puede establecer el diseño de página:

Con `plain` (o si no se introduce `\pagestyle`) se coloca el número de página en el pie. Con `headings` se coloca en la cabecera el título del capítulo y el número de página. Con `empty` se deja vacía la cabecera y no se pone numeración.

En el *Manual de LaTeX* [1] se indica cómo se puede influir en el diseño y la numeración de las páginas, y además cómo se puede influir con las instrucciones `\thispagestyle`, `\pagenumbering`, `\twocolumn` y `\onecolumn`.

```
\documentstyle[11pt,spanish]{article}
\author{T.~Bautista}
\title{Sobre largo o corto}
\setlength{\parindent}{0pt}
\setlength{\parskip}{5pt plus 2pt minus 1pt}
\frenchspacing
\sloppy

\begin{document}
\maketitle
\begin{abstract}
Ejemplo para un art\'{\i}culo cient\'{\i}fico en castellano.
\end{abstract}
\tableofcontents

\section{Principio}

Aqu\'{\i} comienza mi estupendo trabajo\dots

\section{Fin}

\dots\ y aqu\'{\i} acaba.

\end{document}
```

Figura 2: Construcción de un artículo

Tabla 1: Estilos de documento

`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, disertaciones, guiones y similares.
`book`	para libros.
`letter`	para cartas. (En *Local Guide* [2] se indica si se encuentran disponibles variantes para cabeceras de cartas).

Tabla 2: Opciones de estilo de documento

`11pt`	para tipos del cuerpo 11, tal como los utilizados en esta descripción.
`12pt`	para tipos del cuerpo 12, que es aproximadamente el tamaño usual de las máquinas de escribir. Si no se introduce ninguna de estas dos opciones, LaTeX utiliza tipos del cuerpo 10, que es el tamaño usual en la imprenta.
`fleqn`	para ecuaciones hacia la izquierda en vez de centradas.
`leqno`	para colocar los números de las ecuaciones en la izquierda en vez de en la derecha de cada ecuación.
`titlepage`	para dedicar una página exclusivamente para el título (sólo con el estilo de documento `article`).
`twocolumn`	para impresión en dos columnas.
`twoside`	para copias en dos caras (páginas pares e impares diferentes).
`spanish`	ver sección 2.4

2 Composición de Texto

2.1 Salto de renglón y de página

2.1.1 Composición en forma de bloques

El texto normal se coloca en forma de bloques, es decir, dentro de unos márgenes. LaTeX realiza la división en filas y páginas de modo automático. Además, para cada párrafo determina el mejor reparto por renglones de las palabras, y —si es necesario— realizará automáticamente el silabeo.

El final de las palabras y de las oraciones se marca con espacios en blanco. Si se introducen o bien uno o bien cien espacios en blanco, esto no tendrá efecto alguno.
Uno o más renglones en blanco marcan el final de los párrafos.

```
El final de las palabras y
de las oraciones se marca
con espacios en blanco.
Si se introducen o bien
uno o bien            cien
espacios en blanco, esto
no tendr\'a efecto alguno.

Uno o m\'as renglones en
blanco marcan el final de
los p\'arrafos.
```

Del estilo de documento dependerá el cómo se coloquen los párrafos. En los artículos, informes y libros los párrafos se representarán con una sangría en el primer renglón, como en todos los demás capítulos de esta descripción. En las cartas, o cuando se introduce definiciones de la forma

```
\setlength{\parindent}{0pt}
\setlength{\parskip}{5pt plus 2pt minus 1pt}
```

los párrafos se presentan sin sangrías horizontales y con separaciones verticales, como en esta sección. Como efectos secundarios se producen también cambios en las separaciones para los "entornos" y las ecuaciones matemáticas.

Con ayuda de las "agrupaciones" descritas en la sección 2.8 es posible poner trozos de texto de otro modo.

Además, para casos excepcionales se puede influir en los saltos de página y línea con las órdenes siguientes: la instrucción `\\` o `\newline` produce un paso al renglón siguiente sin pasar a un párrafo nuevo y la orden `\\*` produce un salto de renglón pero no puede producirse un cambio de página

donde se encuentra esta instrucción. La orden `\newpage` produce un cambio de página. Con las instrucciones `\linebreak[`n`]`, `\nolinebreak[`n`]`, `\pagebreak[`n`]` y `\nopagebreak[`n`]` se puede indicar si en un lugar determinado es oportuno o no un salto de renglón o de página, donde n indica el peso con el que se debe tener en cuenta la orden (1, 2 ó 3).

LaTeX se preocupa de realizar especialmente bien el salto de renglones. Si no se encuentra ninguna posibilidad satisfactoria para producir los bordes de los bloques totalmente rectos con las reglas impuestas, entonces dejará un renglón demasiado largo y producirá el correspondiente mensaje de advertencia ("overfull hbox"). Esto tiene lugar en especial si no encuentra un lugar apropiado para introducir un guión entre las sílabas. Si se introduce la orden `\sloppy`, entonces LaTeX es menos severo en sus exigencias y evita tales renglones más largos, aumentando la separación entre las palabras —lo cual en casos de apuro tampoco queda estético—. En este caso, por cierto, se dan mensajes de advertencia ("underfull hbox"), si bien el resultado es perfectamente útil la mayoría de las veces.

2.1.2 Silabeo

Si la división automática en sílabas no produce en algunos casos el resultado correcto, entonces se pueden corregir estas "excepciones" con las órdenes que ahora veremos. Esto es especialmente necesario en palabras compuestas o de idiomas extranjeros.

La instrucción `\hyphenation` da lugar a que las palabras mencionadas en ella se puedan dividir en cualquier momento en, y sólo en, los lugares indicados con `-`. Debe aparecer al principo del fichero de entrada y es apropiado sólo para palabras que no contienen cifras, acentos, diéresis, y otros caracteres especiales.

Por ejemplo:

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

La orden `\-` provoca que la palabra dentro de la cual se encuentra ésta se pueda dividir esta vez en, y sólo en, los lugares señalados con `\-`. Esta orden es apropiado para todas las palabras, incluso para aquellas que contengan cifras, acentos, diéresis y otros caracteres especiales.

```
fichero de entra-                fi\-che\-ro de en\-tra\-da,
da, fealdad                      feal\-dad
```

La instruccion `\mbox{...}` provoca que el argumento no se pueda dividir.

El número de teléfono ya no es el (0222) 5601-3694.
El parámetro *filename* introduce el nombre de fichero.

```
El n\'umero de tel\'efono
ya no es el \mbox{(0222)
5601-3694}. \\
El par\'ametro \mbox{\it
filename\/} introduce el
nombre de fichero.
```

2.2 Caracteres especiales

2.2.1 Comillas

Para las comillas no se debe utilizar el carácter usual de comillas que aparecen en las máquinas de escribir ("). En la imprenta se utilizan distintos caracteres (o bien combinaciones de caracteres) tanto para abrir como para cerrar comillas. La apertura de comillas se produce introduciendo dos acentos graves y las comillas cerradas se consiguen con dos apóstrofes.

“No,” dijo él, “¡no lo sé!”

```
``No,'' dijo \'el,
``!`no lo s\'e!''
```

2.2.2 Guiones y rayas

En la imprenta se utilizan distintos signos (líneas) para el guión, la raya y el signo menos. Las distintas longitudes de estas líneas se introducen en LaTeX a través de combinaciones con el signo menos:

psico-terapéutico
10–18 horas
Madrid – Barcelona
¿Sí? —dijo ella—
0, 1 y −1

```
psico-terap\'eutico \\
10--18~horas \\
Madrid -- Barcelona \\
?`S\'{\i}? ---dijo ella--- \\
0, 1 y $-1$
```

2.2.3 Puntos suspensivos (dots)

Al contrario que con la máquina de escribir, donde cada punto y cada coma está provisto de un espacio correspondiente al de los anchos de las letras, en la imprenta los puntos y las comas se ponen con un ancho dependiente del signo al que preceden. Para los “puntos suspensivos” (tres puntos espaciados adecuadamente) se da, por lo tanto, una instrucción explícita para ello: `\ldots` o `\dots`.

No así ... sino así:
Azúcar, sal, ...

```
No as\'{\i} ... sino as\'{\i}: \\
Az\'ucar, sal, \dots
```

Tabla 3: Acentos y letras especiales

Entrada	Salida	Entrada	Salida
`\‘o`	ò	`\’o`	ó
`\^o`	ô	`\~o`	õ
`\=o`	ō	`\.o`	ȯ
`\u o`	ŏ	`\v o`	ǒ
`\H o`	ő	`\"o`	ö
`\c o`	o̧	`\d o`	ọ
`\b o`	o̲	`\t oo`	o͡o
`\oe`	œ	`\OE`	Œ
`\ae`	æ	`\AE`	Æ
`\aa`	å	`\AA`	Å
`\o`	ø	`\O`	Ø
`\l`	ł	`\L`	Ł
`\i`	ı	`\j`	ȷ
`!‘`	¡	`?‘`	¿

2.2.4 Ligaduras

En la imprenta es usual poner con un sólo signo algunas combinaciones de letras.

ff fi fl AV Te... en vez de ff fi fl AV Te...

Estas ligaduras se pueden evitar colocando entre cada para de letras la orden `\/` o `{\kern0pt}`. Esto siempre se debe hacer cuando tales combinaciones tienen lugar tras los prefijos o entre las palabras que forman palabras compuestas.

2.2.5 Acentos y letras especiales

LaTeX posibilita el uso de acentos y letras especiales de numerosos idiomas (ver Tab. 3). Los acentos, si bien en esta tabla se han colocado sobre la letra *o* como ejemplo, se pueden colocar, en principio sobre cualquier letra. Si se debe poner un acento sobre una *i* o una *j*, entonces se debe eliminar el puntito superior de la letra. Esto se consigue con las instrucciones `\i` y `\j`.

Hôtel, naïve, smørebrød.
¡Señorita!

```
H\^otel, na\"\i ve, sm\o rebr\o d. \\
!‘Se\~norita!
```

Para algunos signos utilizados en castellano (como, p. ej., ñ, é, etc.) existen en el estilo de documento `spanish.sty` variantes distintas a las que ofrece el LaTeX estándar (ver el apartado 2.4).

2.3 Distancias

Para conseguir un borde perfecto y recto, LaTeX varía algo los espacios vacíos entre las palabras. Tras los puntos, signos de interrogación y otros que dan fin a las frases, se producirán unos espacios algo mayores que favorecen la legibilidad del texto. LaTeX supone que los puntos que están tras las letras mayúsculas corresponden a abreviaturas y que los demás puntos son para acabar oraciones.

Las excepciones a esta regla se le avisan a LaTeX con las siguientes instrucciones: un *backslash* antes de un espacio en blanco significa que este espacio en blanco no se debe ensanchar. Una `~` (tilde) supone un espacio vacío que no se puede ensanchar y en el que no se puede producir ningún cambio de renglón. Si antes de un punto aparece la orden `\@` significa que este punto acaba una oración, aunque se encuentre tras una letra mayúscula.

En la fig. 1 del cap. 1...	`En la fig.\ 1 del cap.\ 1\dots \\`
El Dr. López se encuentra	`El Dr.~L\'opez se encuentra \\`
con Dña. Pérez.	`con D\~na.~P\'erez. \\`
... 5 m de ancho.	`\dots\ 5~m de ancho. \\`
Necesito vitamina C. ¿Tú no?	`Necesito vitamina~C\@. ?‘T\'u no?`

Además existe la posibilidad de convenir, con la orden

```
\frenchspacing
```

que los espacios al final de las oraciones no sean tratados de modo distinto al de los existentes entre las palabras. Este convenio está extendida en diversos idiomas. En estos casos no hace falta usar las instrucciones `\` y `\@`.

2.4 Textos en castellano

A continuación vamos a mostrar algunas instrucciones que corresponden al estilo *spanish* [7], los cuales no son estándares del LaTeX original, sino que son definidos en este estilo. La versión original de LaTeX sólo soporta documentos en lengua inglesa. En *Local Guide* [2] de cada instalación de LaTeX se indica cuáles son las instrucciones descritas en esta sección que están a disposición, así como aquellos otras instrucciones que eventualmente puedan utilizarse.

Por esto, para el intercambio de ficheros de LaTeX con otras instalaciones que no utilicen el mismo juego de instrucciones, puede ser preciso enviar junto al documento los ficheros de estilo de documento utilizados.

2.4.1 Silabeo

Con la llamada a LaTeX [2] se establecerá cuál es la tabla o tablas (ver [8]) de división de sílabas a utilizar para el documento entero. Dentro del documento se pueden señalar las excepciones con las instrucciones indicadas en la sección 2.1.2.

2.4.2 Instrucciones definidas

En la tabla 4 mostramos las instrucciones definidas en `spanish.sty`, tal y como aparece en la documentación de este estilo [7].

Tabla 4: Definiciones incluidas en `spanish.sty`

`"|`	deshabilita la ligadura en esta posición.
`"-`	signo de guión explícito, que permite el silabeo en el resto de la palabra.
`\-`	igual que el `\-` del LaTeX original, pero permitiendo el silabeo en el resto de la palabra.
`\'a`	un acento ortográfico que permite el sialbeo de las palabras. Válido para todas las vocales mayúsculas y minúsculas.
`\~n`	una *n* con una tilde. También funciona con mayúsculas.
`"u`	una *u* con diéresis que permite el silabeo de la palabra.
`"a`	ordinal feminino, como en 1ª.
`"o`	ordinal masculino, como en 1º.
`~n`	una *n* con tilde. También funciona con mayúsculas.

Estos acentos activos se comportan según sus definiciones originales si no son seguidos de uno de los caracteres indicados en esta tabla.

¿Está el Sr. Muñoz? `?‘Est\'a el Sr.~Mu~noz?`

2.4.3 Títulos e indicación de fecha

En la versión original de LaTeX están fijadas, en los ficheros de estilo de documento, las denominaciones inglesas para capítulos, figuras, tablas, índice, etc., y para las indicaciones de fecha. Para el ámbito de las lenguas no inglesas se instalan ficheros con los estilos de documento modificados, en los que se utilizan nombres de instrucciones para estas denominaciones y cuya

Tabla 5: Títulos

`\contentsname`	Contents	Índice
`\listfigurename`	List of Figures	Índice de Figuras
`\listtablename`	List of Tables	Índice de Tablas
`\abstractname`	Abstract	Resumen
`\refname`	References	Referencias
`\bibname`	Bibliography	Bibliografía
`\indexname`	Index	Índice de Materias
`\figurename`	Figure	Figura
`\tablename`	Table	Tabla
`\partname`	Part	Parte
`\chaptername`	Chapter	Capítulo
`\appendixname`	Appendix	Apéndice

definición puede ser cambiada por el usuario [4, 5, 8]. En este caso, p. ej., la instrucción

```
\renewcommand{\contentsname}{\'Indice}
```

provoca que el título del índice de materias sea "Índice"

Estos cambios no se indicarán, por lo general, directamente en cada fichero de entrada de LaTeX, sino indirectamente a través de la mención a una de las correspondientes opciones de estilo de documento o con una orden como, p. ej.

```
\selectlanguage{spanish}
```

En la tabla 5 se encuentra una lista de los nombres de órdenes que se utilizan en los distintos estilos de documento y el texto que contienen, tanto para la versión original inglesa como con la opción de estilo de documento `spanish`.

2.5 Capítulos y títulos (section)

El principio de un capítulo o bien de una sección se indica con instrucciones de la forma `\section{...}`. Con esto se debe observar la jerarquía lógica.

Para artículos:

```
\section  \subsection  \subsubsection
```

Para informes y libros:

```
\chapter  \section  \subsection  \subsubsection
```

De este modo, los artículos se pueden incorporar de modo sencillo como capítulos en un libro.

LaTeX determinará de modo automático las separaciones entre los capítulos, la numeración y el tamaño de los títulos.

El título del artículo entero o, en su caso, la página de título del documento se pone con la instrucción `\maketitle`. Su contenido se debe convenir previamente con las órdenes `\title`, `\author` y `\date`.

La instrucción `\tableofcontents` provoca que aparezca el índice de materias. Para ello LaTeX toma los títulos y los números de página del último tratamiento correspondiente al fichero de entrada. Para un documento ampliado con un capítulo nuevo o modificado se debe ejecutar el programa LaTeX dos veces, con lo que contendrá las indicaciones correctas.

También hay órdenes de la forma `\section*{...}`, con las que no se produce ni numeración ni entrada en el índice de materias.

En la sección 2 de la página 12 se pueden encontrar ejemplos.

Con las instrucciones `\label` y `\ref` es posible incluir en el texto los números de capítulo y secciones proporcionados automáticamente por LaTeX. LaTeX coloca para `\ref{...}` el número definido con `\label{...}`. También aquí se tomará siempre el número del último procesamiento del fichero de entrada. Por ejemplo:

```
\section{Algoritmos}
...
La demostraci\'on de esto se expone en el cap\'{\i}tulo~\ref{dem}.
...
\section{Demostraciones} \label{dem}
...
```

2.6 Notas a pie de página (footnote)

Las notas a pie de página[1] son numeradas automáticamente y aparecen en el extremo inferior de la página.

```
Las notas a pie de p\'agina
\footnote{\'Esta es una nota
a pie de p\'agina} son ...
```

2.7 Palabras resaltadas (emphasize)

En los escritos a máquina, para resaltar los textos éstos se subrayan, y en la tipografía para ésto se usan distintos tipos de letra. La instrucción `\em` (*emphasize*) conmuta al tipo de letra "destacada." Este tipo de letra

[1] Ésta es una nota a pie de página.

permanece activo hasta el fin del grupo actual, por lo que la orden `\em` debe estar siempre *dentro* de llaves.

Estas llaves están *antes* de la orden, no *después* de la orden.

```
Estas llaves est\'an
{\em antes\/} de la orden, no
{\em despu\'es\/} de la orden.
```

LaTeX utiliza la escritura *cursiva* para los textos resaltados, en la que todos los signos están inclinados hacia la izquierda. La orden `\/` es necesario, con el que la última letra inclinada no se "abalanza" sobre el texto posterior.

Mal: *lll*lll.
Bien: *lll*lll.

```
Mal: {\em lll}lll. \\
Bien: {\em lll\/}lll.
```

Dentro de un texto resaltado es puede resaltar palabras de nuevo, *para lo cual LaTeX utiliza escritura* redonda.

2.8 Entornos

La señalización de textos especiales que se deben poner con una composición en forma de bloque distinta a la normal se logra por medio de los llamados "entornos," en la forma

`\begin{`*name*`}` *text* `\end{`*name*`}`

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}
```

2.8.1 Citas (quote, quotation, verse)

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

Una regla práctica tipográfica para el largo de los renglones dice:

> Ningún renglón debe contener más de 66 letras.

Por esto se utilizan varias columnas en los periódicos.

```
Una regla pr\'actica tipogr\'afica
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 utilizan varias
columnas en los peri\'odicos.
```

El entorno `quotation` es adecuado para citas mayores que consten de varios párrafos.

El entorno `verse` es apropiado para poesía y para ejemplos en los que la separación de los renglones es esencial. Los versos (renglones) se dividen a través de `\\` y las estrofas con renglones en blanco.

2.8.2 Listas (itemize, enumerate, description)

El entorno `itemize` es adecuado para listas sencillas (ver la fig. 3). El entorno `enumerate` es apropiado para relaciones numeradas (ver la fig. 4). El entorno `description` sirve para descripciones (ver la fig. 5).

Listas:

- Con `itemize` se señalan los elementos con puntos y otros símbolos.
- También se pueden intercalar otras listas:
  - La máxima profundidad de encadenado es de 4.
  - El sangrado y la señalización de los elementos cambia automáticamente.
- etc.

```
Listas:
\begin{itemize}
\item Con {\tt itemize}...
\item Tambi\'en se pueden
    intercalar otras listas:
  \begin{itemize}
  \item La m\'axima
          profundidad...
  \item El sangrado...
  \end{itemize}
\item etc.
\end{itemize}
```

Figura 3: Ejemplo para `itemize`

2.8.3 Justificación (flushleft, flushright, center)

Los entornos `flushleft` y `flushright` producen composiciones justificadas a la izquierda y a la derecha (sin nivelación de los bordes), y `center` pone el texto en medio de los renglones. Los renglones se dividen con `\\`. Si no se introduce `\\`, entonces LaTeX determina la división de los renglones de modo automático.

Enumeraciones:

1. Con `enumerate` se numeran los elementos con cifras o letras.
2. La numeración se realiza de modo automático.
3. También se pueden intercalar otras listas:
   (a) La máxima profundidad de encadenado es de 4.
   (b) El sangrado y la señalización de los elementos cambia automáticamente.
4. etc.

```
Enumeraciones:
\begin{enumerate}
\item Con {\tt enumerate}...
\item La numeraci\'on se
                realiza...
\item Tambi\'en se pueden
       intercalar otras
       listas:
  \begin{enumerate}
  \item La m\'axima
         profundidad...
  \item El sangrado...
  \end{enumerate}
\item etc.
\end{enumerate}
```

Figura 4: Ejemplo para `enumerate`

Pequeña zoología:

Caballo: mamífero rumiante de la familia de los équidos.

Camello: mamífero rumiante de la familia de los camélidos, que tiene dos jorobas.

Castor: mamífero roedor que suele habitar en zonas de lagos y bosques.

```
Peque\~na zoolog\'{\i}a:
\begin{description}
\item[Caballo:]
   mam\'{\i}fero rumiante...
\item[Camello:]
   mam\'{\i}fero rumiante...
\item[Castor:]
   mam\'{\i}fero roedor...
\end{description}
```

Figura 5: Ejemplo para `description`

Izquierda
Babor

```
\begin{flushleft}
Izquierda \\
Babor
\end{flushleft}
```

Derecha
Estribor

```
\begin{flushright}
Derecha  \\
Estribor
\end{flushright}
```

El
centro

```
\begin{center}
El \\ centro
\end{center}
```

2.8.4 Edición directa (verbatim, verb)

Los renglones que se encuentren entre `\begin{verbatim}` y `\end{verbatim}` aparecerán tal como se han introducido, es decir, con todos los espacios en blanco y los cambios de línea, sin interpretación de los caracteres especiales y las instrucciones de LaTeX. Esto es adecuado para la impresión de un (pequeño) programa de ordenador.

Dentro de un párrafo pueden imprimirse combinaciones de caracteres o pequeños fragmentos de texto "al pie de la letra," exactamente lo que se incluya entre `\verb|` y `|`. Con estas órdenes se ponen, por ejemplo, todas las instrucciones de LaTeX de la presente descripción.

La orden `\dots`...

```
La orden \verb|\dots|\dots
```

El entorno `verbatim` y la orden `\verb` no se pueden usar como parámetros de otras instrucciones ni tampoco dentro del entorno `tabular`.

2.8.5 Figuras (figure)

El texto que se encuentre entre `\begin{figure}` y `\end{figure}` —o bien el espacio indicado con `\vspace` para pegar una foto— se pone automáticamente en un sitio donde quepa totalmente, sin romperlo con un cambio de página. La denominación de la figura se pone con `\caption{...}`. Con ella únicamente se introduce el texto que se le añade a la palabra "Figura" y al número adyacente que coloca LaTeX. Lo usual para las figuras es, en general, poner la denominación *debajo* de la ilustración. El número de la figura se puede incluir en el texto con `\label` y `\ref`.

Figura 6: P. Moreno, Totalmente en blanco

La fig. 6 muestra un ejemplo del Pop-Art.

```
La fig.~\ref{blanco} muestra
un ejemplo del Pop-Art.
\begin{figure}
\vspace{6cm}
\caption{P.~Moreno, Totalmente
  en blanco} \label{blanco}
\end{figure}
```

2.8.6 Tablas (table)

Las tablas se ponen, de modo análogo a las figuras, entre las instrucciones `\begin{table}` y `\end{table}`. `\caption`, `\label` y `\ref` actúan de igual modo. Se pueden utilizar dos convenios, al contrario que con las figuras: la denominación puede ir siempre *encima* o siempre *debajo* de las tablas.

Para la composición de las tablas se usa, la mayor parte de las veces, el entorno `tabbing` o el entorno `tabular` que se describen posteriormente. Sin embargo, también se pueden utilizar otras estructuras, como, p. ej., `enumerate` o `description`. La fig. 7 contiene un boceto para el encadenamiento de tales entornos.

2.8.7 Tabuladores (tabbing)

En el entorno `tabbing` se pueden utilizar tabuladores similares a los de las máquinas de escribir. La instrucción `\=` fija una posición de tabulador, `\kill` significa que no debe aparecer el "renglón de muestra," `\>` salta hasta la próxima posición de tabulador y `\\` separa los renglones.

```
\begin{table}
\caption{...} \label{...}
  \begin{center}
    \begin{tabular}{...}
    ...
    \end{tabular}
  \end{center}
\end{table}
```

Figura 7: Estructura de un entorno `table`

izquierda	Zona central	derecha	
Fue			
una vez	y ya	no lo es más	
un		oso de peluche	
		relleno de goma	
		espuma	

```
\begin{tabbing}
una vez\quad \=
 Zona central\quad \= \kill
izquierda \> Zona central \> derecha\\
Fue \\
una vez \> y ya
 \> no lo es m\a'as\\
un  \>  \> oso de peluche\\
 \>  \> relleno de goma
 \>  \> espuma
\end{tabbing}
```

2.8.8 Estadillos u organizaciones tabulares (tabular)

El entorno `tabular` sirve para crear estadillos, para las que LaTeX determina el ancho necesario de los renglones y para las que se pueden convenir propiedades especiales como, p. ej., justificación a la derecha y líneas auxiliares.

En el parámetro de la instrucción `\begin{tabular}{...}` se indica el diseño de los estadillos. Algunos de los elementos de este parámetro son `l`, que significa una columna con texto justificado a la izquierda, `r`, una con texto justificado a la derecha, `c` una con texto centrado, `p{`*ancho*`}`, una columna del ancho indicado con texto que puede ocupar varios renglones, y `|`, un trazo vertical.

Dentro de un estadillo `&` significa el salto hasta la siguiente columna de la tabla, `\\` separa los renglones, `\hline` (en el lugar de un renglón) coloca una línea horizontal.

7C0	hexadecimal
3700	octal
11111000000	binario
1984	decimal

```
\begin{tabular}{|rl|}
\hline
7C0 & hexadecimal \\
3700 & octal \\
11111000000 & binario \\
\hline
1984 & decimal \\
\hline
\end{tabular}
```

3 Composición de fórmulas matemáticas

3.1 Generalidades

Los fragmentos de texto matemáticos dentro de un párrafo se encierran entre `\(` y `\)` o entre `$` y `$` o entre `\begin{math}` y `\end{math}`. Son válidos como textos matemáticos tanto fórmulas matemáticas enteras como simples nombres de variables que se refieran a fórmulas, letras griegas, los superíndices y subíndices de texto y diversos caracteres especiales.

Siendo a y b los catetos y c la hipótenusa de un triángulo rectángulo, entonces $c^2 = a^2 + b^2$ (Teorema de Pitágoras).

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

TEX se pronuncia como $\tau\epsilon\chi$.

100 m^2 de área útil

I $\heartsuit$ you.

```
\TeX\ se pronuncia como
 $\tau\epsilon\chi$.\\[6pt]
100~m$^{2}$ de \'area \'util \\[6pt]
I $\heartsuit$ you.
```

Las fórmulas matemáticas mayores o las ecuaciones quedan mejor en renglones separadas del texto. Para ello se ponen entre `\[` y `\]` o entre `\begin{displaymath}` y `\end{displaymath}`, si no necesitan llevar un número de ecuación, o entre `\begin{equation}` y `\end{equation}` si deben llevar un número de ecuación.

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

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} \qquad (1)$$

(Teorema de Pitágoras).

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

Con `\label` y `\ref` se pueden introducir los números de ecuación en el texto.

$$\epsilon > 0 \qquad (2)$$

De (2) se deduce...

```
\begin{equation} \label{eps}
\epsilon > 0
\end{equation}

De (\ref{eps}) se deduce\dots
```

La composición en modo matemático se diferencia del modo texto sobre todo en los siguientes aspectos:

1. Los espacios en blanco y los cambios de línea en la entrada no tienen ningún significado. Todos los espacios serán determinados a partir de la lógica de la expresión matemática o se deben indicar con instrucciones especiales como `\,` o `\qquad`.

$$\forall x \in \mathrm{R}: \qquad x^2 \geq 0 \qquad (3)$$

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

2. Los renglones en blanco están prohibidos (las fórmulas matemáticas deben estar dentro de un párrafo).

3. Cada letra en particular será considerada 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 redonda, con espacios entre palabras) éstas deben incluirse dentro de la orden `\mbox{...}`.

$$x^2 \geq 0 \qquad \text{para todo } x \in \mathrm{R} \qquad (4)$$

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

3.2 Elementos de las fórmulas matemáticas

En esta sección se describen los elementos más importantes que se utilizan en las fórmulas matemáticas. La sección 3.5 contiene una lista de todos los símbolos disponibles.

Las letras minúsculas griegas se introducen como `\alpha`, `\beta`, `\gamma`, etc. y las mayúsculas como `{\rm A}`, `{\rm B}`, `\Gamma`, `\Delta`, etc.

$\lambda, \xi, \pi, \mu, \Phi, \Omega$

```
$\lambda, \xi, \pi, \mu,
 \Phi, \Omega $
```

Además existe una gran cantidad de **símbolos matemáticos**, desde $\in$ hasta ∞, pasando por $\Rightarrow$ (ver la sección 3.5).

Los exponentes y los índices se pueden poner con los signos `^` y `_`.

a_1 x^2 $e^{-\alpha t}$ a_{ij}^3

```
$a_{1}$ \qquad
$x^{2}$ \qquad
$e^{-\alpha t}$ \qquad
$a^{3}_{ij}$
```

El **signo de la raíz** se introduce con `\sqrt`, y la raíz n-ésima con `\sqrt[`n`]`. LaTeX elige automáticamente el tamaño del signo de la raíz.

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

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

Las instrucciones `\overline` y `\underline` producen **líneas horizontales** directamente encima o bien debajo de una expresión.

$\overline{m+n}$

```
$\overline{m+n}$
```

Las órdenes `\overline` y `\underline` producen **llaves horizontales** directamente encima o bien debajo de una expresión.

$\underbrace{a+b+\cdots+z}_{26}$

```
$\underbrace{ a+b+\cdots+z }_{26}$
```

Para poner **"acentos"** matemáticos están las órdenes mostradas en la tabla 6. Las tildes y ángulos más largos que puedan abarcar varios (hasta 3) signos se producen con `\widetilde` o `\widehat`. El signo de derivada se introduce con ' (apóstrofe).

$y=x^2$ $y'=2x$ $y''=2$

```
\begin{displaymath}
y=x^{2} \qquad
y'=2x   \qquad
y''=2
\end{displaymath}
```

Las **funciones** matemáticas, por lo general, no se presentan en la literatura en cursiva (como los nombres de las variables), sino en escritura "redonda." Para éstas existen las instrucciones siguientes:

```
\arccos  \cos   \csc  \exp  \ker    \limsup  \min  \sinh
\arcsin  \cosh  \deg  \gcd  \lg     \ln       \Pr   \sup
\arctan  \cot   \det  \hom  \lim    \log      \sec  \tan
\arg     \coth  \dim  \inf  \liminf \max      \sin  \tanh
```

Para la función "módulo" existen dos órdenes distintas: `\bmod` para los operadores binarios —$a \bmod b$— y `\pmod{...}` para la indicación en la forma $x \equiv a \pmod{b}$.

$$\lim_{x \to 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

```
\begin{displaymath}
\lim_{x \to 0} \frac{\sin x}{x}
=1
\end{displaymath}
```

Un quebrado (fracción) se pone con la orden `\frac{...}{...}`. Para quebrados sencillos también se puede utilizar el operador `/`.

$1\frac{1}{2}$ horas

$$\frac{x^2}{k+1} \qquad x^{\frac{2}{k+1}} \qquad x^{1/2}$$

```
$1\frac{1}{2}$~horas
\begin{displaymath}
\frac{ x^{2} }{ k+1 }\qquad
x^{ \frac{2}{k+1} }\qquad
x^{ 1/2 }
\end{displaymath}
```

Los **coeficientes de los binomios** se pueden poner de la forma `{...\choose...}`. Con la instrucción `\atop` se logra lo mismo, pero sin los paréntesis.

$$\binom{n}{k} \qquad \begin{matrix} x \\ y+2 \end{matrix}$$

```
\begin{displaymath}
{ n \choose k } \qquad
{ x\atop y+2 }
\end{displaymath}
```

El **signo de integral** se introduce con `\int`, y el **signo de sumatorio** con `\sum`. Los límites superior e inferior se indican con `^` y `_`, respectivamente, como para los superíndices y subíndices.

Normalmente se ponen los límites cerca del signo de la integral. Con la instrucción `\limits` se logrará que los límites se pongan por encima y por debajo del signo de la integral.

En cambio, para los signos de sumatorio se ponen los límites al lado de éste con la orden `\nolimits` o cuando la ecuación está dentro de un renglón de texto. Si no se colocan por encima y por debajo.

$$\sum_{i=1}^{n} \qquad \int_0^{\frac{\pi}{2}} \qquad \int\limits_{-\infty}^{+\infty}$$

```
\begin{displaymath}
\sum_{i=1}^{n} \qquad
\int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \qquad
\int \limits_{-\infty}^{+\infty}
\end{displaymath}
```

En LaTeX hay muchos símbolos para **llaves** y otros delimitadores (como, p. ej., $[\ \langle\ \|\ \updownarrow$). Los paréntesis y los corchetes se introducen con las teclas correspondientes, las llaves con `\{` y el resto con instrucciones especiales (como, p. ej., `\updownarrow`).

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.

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

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

En algunos casos podemos desear más fijar el tamaño de los delimitadores nosotros mismos. Para ello se ponen las instrucciones `\bigl`, `\Bigl`, `\biggl` y `\Biggl`, en lugar de `\left`, y, análogamente, `\bigr`, etc. en lugar de `\right`.

$$\Big((x+1)(x-1) \Big)^2$$

```
\begin{displaymath}
\Bigl( (x+1) (x-1) \Bigr) ^{2}
\end{displaymath}
```

Para poner **tres puntos** (p. ej., para 1,2,...,n) están las instrucciones `\ldots` y `\cdots`. `\ldots` coloca los puntos en la línea base (*low*) y `\cdots` los pone en la zona media del renglón (*centered*). Además, también existen las órdenes `\vdots` para puntos verticales y `\ddots` para puntos diagonales.

$$x_1, \ldots, x_n \qquad x_1 + \cdots + x_n$$

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

3.3 Colocación de signos contiguos

Si no se está satisfecho con las **separaciones** que elige TEX dentro de una fórmula, éstas se pueden cambiar con instrucciones explícitas. Los más importantes son `\,` para una separación muy pequeña, `\ ` para una mediana, `\quad` y `\qquad` para separaciones grandes, y `\!` para la disminución de una separación.

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2} \qquad n \geq 2$$

```
\begin{displaymath}
F_{n} = F_{n-1} + F_{n-2}
 \qquad n \ge 2
\end{displaymath}
```

$$\iint_D dx\,dy \quad \text{en vez de} \quad \int\int_D dxdy$$

```
\begin{displaymath}
\int\!\!\!\int_{D} dx\,dy
\quad \mbox{en vez de} \quad
\int\int_{D} dx dy
\end{displaymath}
```

3.4 Colocación de signos encima de otros

Para **matrices** y similares existe el entorno `array` que funciona de modo similar al entorno `tabular`. La orden `\\` divide los renglones.

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

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

Para **varias** fórmulas o sistemas de ecuaciones se utilizan en vez de `equation` los entornos `eqnarray` y `eqnarray*`.

Con `eqnarray` cada renglón contiene un número de ecuación, y con `eqnarray*` no se pone *ningún* número, como `displaymath`. Para los sistemas de ecuaciones que deban llevar *un* único número, se puede utilizar un entorno `array` dentro del entorno `equation`.

Los entornos `eqnarray` y `eqnarray*` funcionan como una tabla de tres columnas de la forma `{rcl}`, donde la columna central se utiliza para el signo de igualdad o desigualdad, sobre los cuales se deben alinear los renglones. La instrucción `\\` divide los renglones.

$$\begin{aligned} f(x) &= \cos x && (5) \\ f'(x) &= -\sin x && (6) \\ \int_0^x f(y)dy &= \sin x && (7) \end{aligned}$$

```
\begin{eqnarray}
f(x) & = & \cos x       \\
f'(x) & = & -\sin x     \\
\int_{0}^{x} f(y)dy &
 = & \sin x
\end{eqnarray}
```

LaTeX *no* divide automáticamente las **ecuaciones demasiado largas**. El autor es quien debe determinar en qué lugares se debe fraccionar y cuánto se debe sangrar. Para ello se utiliza, la mayor parte de las veces, una de las dos variantes siguientes:

$$\begin{aligned} \sin x &= x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \\ &\quad -\frac{x^7}{7!} + \cdots && (8) \end{aligned}$$

```
\begin{eqnarray}
\sin x & = & x -\frac{x^{3}}{3!}
     +\frac{x^{5}}{5!} -
                        \nonumber\\
 & & -\frac{x^{7}}{7!} + \cdots
\end{eqnarray}
```

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \\ + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \cdots \qquad (9)$$

```
\begin{eqnarray}
\lefteqn{ \cos x = 1
     -\frac{x^{2}}{2!} + }
                        \nonumber\\
 & & +\frac{x^{4}}{4!}
     -\frac{x^{6}}{6!} + \cdots
\end{eqnarray}
```

La orden `\nonumber` provoca que en este lugar no aparezca ningún número de ecuación. La instrucción `\lefteqn` posibilita excepciones a la organización en columnas dentro de `eqnarray`. En *Manual de LaTeX* [1] se puede encontrar información más precisa.

3.5 Lista de los símbolos matemáticos

En las tablas siguientes se indican todos los símbolos que se pueden utilizar con el modo matemático.

Tabla 6: Acentos matemáticos

`\hat a`	$\hat{a}$	`\check a`	$\check{a}$
`\tilde a`	$\tilde{a}$	`\acute a`	$\acute{a}$
`\grave a`	$\grave{a}$	`\dot a`	$\dot{a}$
`\ddot a`	$\ddot{a}$	`\breve a`	$\breve{a}$
`\bar a`	$\bar{a}$	`\vec a`	$\vec{a}$

Tabla 7: Letras griegas minúsculas

α	`\alpha`	ι	`\iota`	ϱ	`\varrho`
β	`\beta`	κ	`\kappa`	σ	`\sigma`
γ	`\gamma`	λ	`\lambda`	ς	`\varsigma`
δ	`\delta`	μ	`\mu`	τ	`\tau`
ϵ	`\epsilon`	ν	`\nu`	υ	`\upsilon`
ε	`\varepsilon`	ξ	`\xi`	ϕ	`\phi`
ζ	`\zeta`	o	`o`	φ	`\varphi`
η	`\eta`	π	`\pi`	χ	`\chi`
θ	`\theta`	ϖ	`\varpi`	ψ	`\psi`
ϑ	`\vartheta`	ρ	`\rho`	ω	`\omega`

Tabla 8: Letras griegas mayúsculas

Γ	`\Gamma`	Ξ	`\Xi`	Φ	`\Phi`
Δ	`\Delta`	Π	`\Pi`	Ψ	`\Psi`
Θ	`\Theta`	Σ	`\Sigma`	Ω	`\Omega`
Λ	`\Lambda`	Υ	`\Upsilon`		

Tabla 9: Símbolos diversos

$\aleph$	`\aleph`	$\prime$	`\prime`	$\forall$	`\forall`
$\hbar$	`\hbar`	$\emptyset$	`\emptyset`	$\exists$	`\exists`
$\imath$	`\imath`	∇	`\nabla`	$\neg$	`\neg`
$\jmath$	`\jmath`	$\surd$	`\surd`	$\flat$	`\flat`
ℓ	`\ell`	$\top$	`\top`	$\natural$	`\natural`
$\wp$	`\wp`	$\bot$	`\bot`	$\sharp$	`\sharp`
$\Re$	`\Re`	$\|$	`|`	$\clubsuit$	`\clubsuit`
$\Im$	`\Im`	$\angle$	`\angle`	$\diamondsuit$	`\diamondsuit`
∂	`\partial`	$\triangle$	`\triangle`	$\heartsuit$	`\heartsuit`
∞	`\infty`	$\backslash$	`\backslash`	$\spadesuit$	`\spadesuit`
$\mho$	`\mho`	$\Box$	`\Box`	$\Diamond$	`\Diamond`

Tabla 10: Operadores “grandes”

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

Tabla 11: Operadores binarios

$+$	`+`	$-$	`-`		
$\pm$	`\pm`	$\cap$	`\cap`	$\vee$	`\vee`
$\mp$	`\mp`	$\cup$	`\cup`	$\wedge$	`\wedge`
$\setminus$	`\setminus`	$\uplus$	`\uplus`	$\oplus$	`\oplus`
$\cdot$	`\cdot`	$\sqcap$	`\sqcap`	$\ominus$	`\ominus`
$\times$	`\times`	$\sqcup$	`\sqcup`	$\otimes$	`\otimes`
$*$	`\ast`	$\triangleleft$	`\triangleleft`	$\oslash$	`\oslash`
$\star$	`\star`	$\triangleright$	`\triangleright`	$\odot$	`\odot`
$\diamond$	`\diamond`	$\wr$	`\wr`	$\dagger$	`\dagger`
$\circ$	`\circ`	$\bigcirc$	`\bigcirc`	$\ddagger$	`\ddagger`
$\bullet$	`\bullet`	$\bigtriangleup$	`\bigtriangleup`	$\amalg$	`\amalg`
$\div$	`\div`	$\bigtriangledown$	`\bigtriangledown`		

Tabla 12: Relaciones

$<$	`<`	$>$	`>`	$=$	`=`
$\leq$	`\leq`	$\geq$	`\geq`	$\equiv$	`\equiv`
$\prec$	`\prec`	$\succ$	`\succ`	$\sim$	`\sim`
$\preceq$	`\preceq`	$\succeq$	`\succeq`	$\simeq$	`\simeq`
$\ll$	`\ll`	$\gg$	`\gg`	$\asymp$	`\asymp`
$\subset$	`\subset`	$\supset$	`\supset`	$\approx$	`\approx`
$\subseteq$	`\subseteq`	$\supseteq$	`\supseteq`	$\cong$	`\cong`
$\sqsubseteq$	`\sqsubseteq`	$\sqsupseteq$	`\sqsupseteq`	$\bowtie$	`\bowtie`
$\in$	`\in`	$\ni$	`\ni`	$\Join$	`\Join`
$\vdash$	`\vdash`	$\dashv$	`\dashv`	$\models$	`\models`
$\smile$	`\smile`	$\mid$	`\mid`	$\doteq$	`\doteq`
$\frown$	`\frown`	$\parallel$	`\parallel`	$\perp$	`\perp`
				$\propto$	`\propto`

Tabla 13: Negaciones

$\not<$	`\not<`	$\not>$	`\not>`	$\neq$	`\not=`
$\not\leq$	`\not\leq`	$\not\geq$	`\not\geq`	$\not\equiv$	`\not\equiv`
$\not\prec$	`\not\prec`	$\not\succ$	`\not\succ`	$\not\sim$	`\not\sim`
$\not\preceq$	`\not\preceq`	$\not\succeq$	`\not\succeq`	$\not\simeq$	`\not\simeq`
$\not\subset$	`\not\subset`	$\not\supset$	`\not\supset`	$\not\approx$	`\not\approx`
$\not\subseteq$	`\not\subseteq`	$\not\supseteq$	`\not\supseteq`	$\not\cong$	`\not\cong`
$\not\sqsubseteq$	`\not\sqsubseteq`	$\not\sqsupseteq$	`\not\sqsupseteq`	$\not\asymp$	`\not\asymp`

Tabla 14: Flechas

$\leftarrow$	`\leftarrow`	$\longleftarrow$	`\longleftarrow`	$\uparrow$	`\uparrow`
$\Leftarrow$	`\Leftarrow`	$\Longleftarrow$	`\Longleftarrow`	$\Uparrow$	`\Uparrow`
$\rightarrow$	`\rightarrow`	$\longrightarrow$	`\longrightarrow`	$\downarrow$	`\downarrow`
$\Rightarrow$	`\Rightarrow`	$\Longrightarrow$	`\Longrightarrow`	$\Downarrow$	`\Downarrow`
$\leftrightarrow$	`\leftrightarrow`	$\longleftrightarrow$	`\longleft...`	$\updownarrow$	`\updownarrow`
$\Leftrightarrow$	`\Leftrightarrow`	$\Longleftrightarrow$	`\Longleft...`	$\Updownarrow$	`\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`			$\leadsto$	`\leadsto`

Tabla 15: Llaves izquierdas

$($	`(`	$[$	`[`	$\{$	`\{`
$\lbrack$	`\lbrack`	$\lfloor$	`\lfloor`	$\lceil$	`\lceil`
$\{$	`\lbrace`	$\langle$	`\langle`		

Tabla 16: Llaves derechas

$)$	`)`	$]$	`]`	$\}$	`\}`
$\rbrack$	`\rbrack`	$\rfloor$	`\rfloor`	$\rceil$	`\rceil`
$\}$	`\rbrace`	$\rangle$	`\rangle`		

Tabla 17: Sinónimos

Para algunos símbolos existen a disposición instrucciones distintas.

$\neq$	`\ne` or `\neq`	`\not=`
$\leq$	`\le`	`\leq`
$\geq$	`\ge`	`\geq`
$\{$	`\{`	`\lbrace`
$\}$	`\}`	`\rbrace`
$\rightarrow$	`\to`	`\rightarrow`
$\leftarrow$	`\gets`	`\leftarrow`
$\ni$	`\owns`	`\ni`
$\wedge$	`\land`	`\wedge`
$\vee$	`\lor`	`\vee`
$\neg$	`\lnot`	`\neg`
$\vert$	`\vert`	`|`
$\Vert$	`\Vert`	`\\|`

Tabla 18: Símbolos no matemáticos

Los siguientes símbolos están disponibles en modo texto:

†	`\dag`	§	`\S`	©	`\copyright`
‡	`\ddag`	¶	`\P`	£	`\pounds`

4 Especialidades

En el *Manual de LaTeX* [1] se describe el menú completo de especialidades que "sirve" LaTeX. Aquí sólo se han indicado algunos "botones de muestra."

4.1 Tipos de letras y tamaños (fuentes)

Normalmente LaTeX elige el tipo y el tamaño de letra adecuados en función de las órdenes que indican la estructura lógica del texto (títulos, resaltes, etc.) En casos especiales también se puede cambiar el tipo de letra y el tamaño con las instrucciones que aparecen en las tablas 19 y 20. La utilización de estas órdenes se produce dentro de grupos, de modo similar a la instrucción `\em`.

Los pequeños **y gordos** romanos dominaron la grande *Italia* por completo.

le 2ème régime

```
{\small Los peque\~nos {\bf y
gordos} romanos dominaron }
{\large la grande {\it Italia\/}
por completo.} \\[6pt]
le $2^{\mbox{\scriptsize\‘eme}}$
r\’egime
```

Las instrucciones de tamaños de la tabla 20 siempre cambian al tipo de letra `\rm`. La letra grande y negrita, por ejemplo, *no* se consigue con `\bf\large` sino *solamente* con `\large\bf`.

Las órdenes de tamaños también cambian las distancias entre los renglones con los valores apropiados para estos tamaños. Sólo si se desea que un renglón vacío que acaba un párrafo se encuentre dentro del ámbito de validez de una orden de tamaño, la llave de cierre no puede aparecer antes.

Cuanto menos tipos de letra distintos se utilice, más legible y agradable quedará el documento.

Tabla 19: Tipos de letra

`\rm`	letra redonda (roman)
`\bf`	**letra negrita (boldface)**
`\it`	*letra itálica (italic)*
`\sl`	*letra inclinada (slanted)*
`\sf`	letra sin línea de pie (sans serif)
`\sc`	LETRA VERSALITA (CAPS AND SMALL CAPS)
`\tt`	`letra de máquina de escribir (typewriter)`
`\boldmath`	negrita en fórmulas matemáticas

Tabla 20: Tamaños de letras

`\tiny`	
`\scriptsize`	letra muy pequeña (como los índices)
`\footnotesize`	letra pequeña (como las notas a pie de página)
`\small`	letra pequeña
`\normalsize`	letra normal
`\large`	letra grande
`\Large`	letra mayor
`\LARGE`	letra muy grande
`\huge`	enorme
`\Huge`	enorme

4.2 Separaciones

4.2.1 Separaciones entre renglones

Si en un documento se deben usar separaciones entre renglones mayores a las que están previstas a las que están en los estilos de documento, entonces se modificar la instrucción `\baselinestretch` en un factor mayor de 1.

Para texto a espacio y medio:
`\renewcommand{\baselinestretch}{1.3}`

Para texto a doble espacio:
`\renewcommand{\baselinestretch}{1.6}`

4.2.2 Separaciones especiales horizontales

LaTeX pone de automáticamente las separaciones entre las palabras y las frases. Con la instrucción

`\hspace{`*longitud*`}`

se pueden producir otras separaciones horizontales. Cuando la separación debe producirse también al comienzo o al final de un renglón, entonces se debe escribir `\hspace*` en vez de `\hspace`. La indicación de la distancia consta, en el caso más simple, de un número y una unidad. Las unidades más importantes se muestran en la tabla 21.

Aquí hay 1.5 cm de separación.	`Aqu\'{\i}\hspace{1.5cm}hay 1.5~cm de separaci\'on.`

Tabla 21: Unidades para la indicación de distancias

`mm`	milímetro
`cm`	centímetro = 10 mm
`in`	pulgada ≈ 25.4 mm
`pt`	punto ≈ $\frac{1}{72}$ pulgadas ≈ $\frac{1}{3}$ mm
`em`	proporcional al ancho de los caracteres del tipo actual
`ex`	proporcional al alto de los caracteres del tipo actual

Tabla 22: Separaciones horizontales

`\,`	separación muy pequeña
`\enspace`	tan ancho como una cifra
`\quad`	tan ancho como el alto de una letra (cuadratín)
`\qquad`	del doble de ancho que un `\quad`
`\hfill`	una separación que puede extenderse desde 0 hasta ∞.

Las instrucciones de la tabla 22 son abreviaturas para separaciones horizontales especiales. La orden `\hfill` puede servir para llenar un espacio fijado. He aquí algunos ejemplos de la utilización de `\,` y `\hfill`:

“‘Sombrita’ fue un gran boxeador.” ``` ``\,`Sombrita' fue un gran boxeador.'' ```

Izquierda Derecha `Izquierda\hfill Derecha`

4.2.3 Separaciones verticales especiales

LaTeX determina automáticamente las separaciones entre párrafos, capítulos, etc. En casos especiales se pueden provocar separaciones adicionales *entre dos párrafos* con la orden

`\vspace{`*longitud*`}`

Esta instrucción siempre se debe indicar entre dos renglones vacíos. Cuando esta separación se debe encontrar al principio o al final de una página, entonces se debe escribir `\vspace*` en vez de `\vspace`. La instrucciones de la tabla 23 son abreviaturas para lograr separaciones verticales especiales.

La orden `\vfill` utilizada con `\pagebreak[4]` puede servir para llevar el texto sobre el borde inferior de una página, o para centrarlo verticalmente.

Tabla 23: Separaciones verticales

`\smallskip`	casi $\frac{1}{4}$ de renglón
`\medskip`	casi $\frac{1}{2}$ de renglón
`\bigskip`	casi 1 renglón
`\vfill`	una separación que puede oscilar de 0 a ∞.

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

`\\[`*longitud*`]`

4.3 Ajuste del formato de papel

El papel DIN-A4 que algunos utilizamos normalmente es más alto y un pizco más estrecho que el papel utilizado normalmente en América, que es para el que están adaptados los estilos de documento de LaTeX. Con definiciones de la forma

```
\addtolength{\topmargin}{-...}
\addtolength{\textheight}{...}
```

se puede disminuir el margen superior e inferior y aumentar el número de renglones de cada página. El cambio de `\textheight` siempre debe resultar en una multiplicidad de `\baselineskip` que depende, por otra parte, del tamaño de letra. Los valores recomendados son:

Tamaño de letra	10pt	11pt	12pt
`baselineskip`	12pt	13.6pt	15pt
Δ`topmargin`	−30pt	−34pt	−30pt
Δ`textheight`	60pt	68pt	60pt

Según estén o no vacíos los renglones de cabecera y pie, se puede variar `\topmargin` en una cantidad algo mayor o menor. La presente descripción contiene, a título de ejemplo, las instrucciones siguientes:

```
\addtolength{\topmargin}{-27pt}
\addtolength{\textheight}{68pt}
```

Sin embargo, por lo general *no* se deben indicar tales variaciones directamente sino que se pueden utilizar opciones propias de estilo de documento para el ajuste de los distintos formatos de papel [2].

La longitud de los renglones y los bordes derecho e izquierdo no se deben cambiar directamente, ya que se deberían cambiar, asímismo, mucha instrucciones de LaTeX que dependen de ellos. En [6] se puede encontrar información sobre esas extensas variaciones de formato.

4.4 Carta (letter)

Si se indica `letter` como estilo de documento (o una variante de éste, ver [2]), se puede escribir una o varias cartas entre `\begin{document}` y `\end{document}`.

Con `\signature` y `\address` se definen el nombre y la dirección del remitente. `\begin{letter}{...}` comienza una carta para el destinatario cuyo nombre y dirección se indican como parámatros.

`\opening{...}` y `\closing{...}` escriben el encabezamiento y el saludo final que se unirá a la firma convenida con `\signature`. `\end{letter}` termina la carta correspondiente.

Si se pone `\makelabels` antes de `\begin{document}`, entonces además se crearán las etiquetas de dirección.

La fig. 8 contiene un ejemplo de una carta.

```
\documentstyle[12pt,spanish]{letter}
\address{ETSI de Telecomunicaci\'on \\
         Centro de Microelectr\'onica Aplicada \\
         Campus Univ.\ de Tafira, Pab.\ A \\
         E-35017 Las Palmas de G.C.}
\signature{D.~Tom\'as Bautista}
\begin{document}
\begin{letter}{RedIRIS  \\
      Alcal\'a, 61, 1"a Planta  \\
      E-28014 Madrid}
\opening{Muy se\~nores m\'{\i}os,}
Muchas gracias por el \'ultimo env\'{\i}o .....

..... con su estupenda revista.
\closing{Atentamente}
\end{letter}
\end{document}
```

Figura 8: Carta de T.B. a RedIRIS.

4.5 Notas bibliográficas

Con el entorno `thebibliography` se puede imprimir una bibliografía. En este entorno cada nota bibliográfica empieza con `\bibitem`. Un nombre se convendrá como parámtero, con el que se puede indicar dentro del texto el lugar que ocupa en la bibliografía con `\cite` (o sea, como una cita), y después

le precede el texto para la nota bibliográfica. La numeración se realiza automáticamente. El parámetro de `\begin{thebibliography}` proporciona el ancho máximo del espacio destinado a la indicación con números. De este modo, por ejemplo, `{99}` se utilizaría para números de dos cifras.

Las citas de la bibliografía se producen en el texto con la orden `\cite`. Por ejemplo:

Partl [1] ha propuesto que...

```
Partl~\cite{pa} ha
propuesto que...
```

Referencias

[1] H. Partl: *German TEX,* TUGboat vol. 9, nº 1 (1988)

```
\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{pa}
H.~Partl: {\it German \TeX,}
TUGboat vol.~9, n"o~1 (1988)
\end{thebibliography}
```

4.6 Instrucciones robustas y frágiles

La mayoría de los instrucciones de LaTeX son "robustas," o sea, que proporcionan siempre el resultado deseado.

También existen las llamadas instrucciones "frágiles" que sólo en determinadas situaciones (dentro de los llamados parámetros "móviles") pueden funcionar correctamente si van precedidos de la instrucción `\protect`. Entre las instrucciones frágiles podemos contar las de la tabla 20, que son las que cambian el tamaño de letra, y la orden `\footnote`. También hay algunos pocos casos especiales (y que se producen raras veces) en los que se debe escribir `\protect\small` en lugar de `\small`. En el *Manual de LaTeX* [1] se indican cuando se producen tales casos especiales.

Referencias

[1] L. Lamport: *LaTeX, A Document Preparation System, User's Guide and Reference Manual*, Addison-Wesley Publishing Company (1985), ISBN 0-201-15790-X.

[2] En cada instalación (Centro de Cálculo o similar) se debería encontrar una *LaTeX Local Guide*, en la que se indiquen todos los datos específicos —p. ej., las instrucciones necesarias para llamar al programa y los ficheros, estilos de documentos y fuentes disponibles—.

[3] D. E. Knuth: *The TeXbook,* tomo A de la serie *Computers and Typesetting*, Addison-Wesley Publishing Company (1984), ISBN 0-201-13448-9.

[4] H. Partl: *Ein „Minimal Subset" für einheitliche deutsche TeX-Befehle,* ponencia y discusión del *6. Treffen der deutschen TeX-Interessenten* en Münster, R.F.A. (1987, no publicado).

[5] H. Partl: *German TeX,* TUGboat vol. 9, nº 1 (1988)

[6] H. Partl: *Layout-Änderungen mit LaTeX, EDV-Zentrum* de la *Technischen Universität Wien* (1988). Los ficheros de LaTeX se encuentran disponibles en el servidor `listserv@dhdurz1.bitnet` (en Heidelberg, R.F.A.).

[7] `spanish.doc` – Fichero de documentación de las opciones de estilo de documento en `spanish.sty`, de J. Sánchez. Disponible en `ftp.eunet.es` (en Madrid, España).

[8] `babel.readme` – Fichero de descripción del sistema `babel` de J.L. Braams, del *PTT Research Neher Laboratorium*, Holanda, disponible en el servidor `listserv@hearn.bitnet` (en Holanda).