ITAM

Una Descripción de LaTeX

Mauricio García Esteban [*]
Hubert Partl[†]
Elisabeth Schlegl[‡]
Irene Hyna[§]
Tomás Bautista[¶]

Versión 1
enero de 1997

[*] *ITAM Instituto Tecnológico Autónomo de México*, Centro de Cómputo

[†] *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.

Contenido

Slide 1

Descripción de LaTeXversión 2.09.

- Composición de texto científico, conteniendo formulas matemáticas.
- cartas, libros completos.
- TeX es la base de LaTeX 2.09
- implementado en divesos entornos y sistemas.

LaTeX 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. 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 siguiente manual se encuentra una descripción completa de LaTeX.

LaTeX se ha implementado en diversos entornos y sistemas. En el centro de cómputo, se auxilia del como se opera con LaTeX y de qué complementos se dispone.

Slide 2

Contenido.

- Lo que necesita saber.
  - El nombre del juego.
  - Conceptos Básicos
  - Fichero de entrada
  - Estructura de un fichero de entrada.
  - Formato del documento.
- Composición de texto.
- Composición de fórmulas matemáticas.
- especialidades.

1 Lo que necesita saber, generalidades.

1.1 El nombre del juego.

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.

Slide 3

Conceptos Básicos.

- LaTeX, es diseñador de libros.
- Necesidad de una estructura lógica del texto.
- Mayor legibilidad y comprensión.
- LaTeX hace que los autores tiendan a escribir textos bien estructurados porque así es como trabaja LaTeX, o sea, indicando su estructura.

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.

Slide 4

Ventajas.

- Existe mayor cantidad de diseños de texto profesionales a disposición, con los que realmente se pueden crear documentos "como si fueran de imprenta."
- Se facilita la composición de f'ormulas con un cuidado especial.
- También las estructuras como notas a pie de página, bibliografía, índices, tablas y muchas otras se pueden producir sin gran esfuerzo.
- Existen paquetes adicionales sin coste alguno para muchas tareas tipográficas que facilitan directamente el uso de LaTeX. Por ejemplo, existen paquetes para incluir gráficos en formato *PostScript* o para componer bibliografías conforme a determinadas normas.
- TeX, la máquina de composición de LaTeX, es altamente portable y gratis. Por esto, el sistema funciona prácticamente en cualquier en cualquier plataforma.

Slide 5

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.[a]

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

Slide 6

Signos de Puntuación.

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\'{\i}nea
vac\'{\i}a se
empieza un nuevo
p\'{a}rrafo.
```

2 Ficheros de entrada de LaTeX

El fichero de 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.

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.

Caracteres especiales.

Slide 7

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.

Slide 8

Comandos de LaTeX.

He leído que Knuth distingue a la gente que trabaja con TeX en TeXnicos y TeXpertos.
Hoy es 1 de enero de 1997.

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

2.1.1 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.

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.

Slide 9

órdenes de LaTeX.

¡Te puedes apoyar en mí!
¡Por favor, comienza una nueva línea justamente aquí!
Gracias.

```
!‘Te puedes \underline{apoyar}
en m\'{\i}!

!‘Por favor, comienza una
nueva l\'{\i}nea justamente
aqu\'{\i}! %
\linebreak[4] Gracias.
```

Algunas instrucciones necesitan un *parámetro* que se debe poner entre *llaves* `{ }` tras la instrucción. Otras órdenes pueden llevar *parámetros opcionales* que se añaden a la instrucción entre *corchetes* `[ ]` o no. El ejemplo ha visualizar usa algunas órdenes de LaTeX que explicaremos más adelante.

Slide 10

comentarios

Esto es un ejemplo.

```
Esto es un % tonto
% Mejor: instructivo <----
ejemplo.
```

Este es otro ejemplo

```
Este es otro ejem% y
% ahora el resto
plo
```

Cuando LaTeX encuentra un carácter % mientras procesa un fichero de entrada, ignora el resto de la línea. Esto suele ser útil para introducir notas en el fichero de entrada que no se mostrarán en la versión impresa.

Esto a veces puede resultar útil cuando nos encontramos con líneas demasiado largas en el fichero fuente. Si no quisiésemos introducir un espacio entre dos palabras, y preferimos tener dos renglones, entonces el signo % debe ir justo al final del renglón pero pegado al último carácter. De este modo comentamos el carácter de “salto de línea,” que se hubiese tratado como un espacio en blanco.

Estructura de un fichero de entrada

Slide 11

```
\documentstyle[]{article}
\begin{document}
Gran texto.
\end{document}
```

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

```
\documentstyle
```

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.

Construcción de un artículo.

```
\documentstyle[11pt,spanish]{article}
\author{Ernesto Guevara}
\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
\end{abstract}
\tableofcontents
\section{Principio}
Aqu\'{\i} comienza mi estupendo trabajo\dots
\section{Fin}
\dots\ y aqu\'{\i} acaba.
\end{document}
```

Slide 12

Slide 13

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 el Centro de Cómputo se indica donde se encuentran disponibles variantes para cabeceras de cartas).

2.2 Formato del documento.

2.2.1 Estilo y opciones del 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.

Slide 14

opciones de clase de documento.

`10pt, 11pt, 12pt` Establecen el tamaño del caracter. 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` opción para facilitar la esscritura en castellano.

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.

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

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

Slide 15

Estilo de la página.

`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 usado en este documento).

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

2.3 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 usarse. La tabla muestra los estilos de página predefinidos.

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

`\thispagestyle{`*estilo*`}`

En el Centro de Cómputo hay una descripción de cómo crear sus propias cabeceras y pies de página.

Slide 16

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. Observe que LaTeX comenzará una página nueva antes de procesar el texto del *fichero*.

La segunda instrucción solo puede ser utilizada 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 en el argumento de la orden *includeonly*. Observe que no hay espacios entre los nombres de fichero y las comas.

Slide 17

Composición del texto

- Salto de línea y de página.
- Caracteres especiales y símbolos
- Distancias entre palabras.
- Títulos, capítulos y apartados
- Referencias cruzadas
- Notas de pie de página
- Palabras resaltadas
- Entornos
- Elementos flotantes
- Añadiendo instrucciones y entornos nuevos.

3 Realización de un texto

Tras leer este capítulo deberá conocer los elementos básicos de los que se compone un documento de LaTeX. En este capítulo completaremos la estructura sobre la que normalmente se trabajará para componer documentos reales.

Slide 18

Composición de bloques.

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\'{a}s renglones en
blanco marcan el final de
los p\'{a}rrafos.
```

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.

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.

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).

Slide 19

silabeo

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

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

```
El n\'{u}mero de tel\'{e}
fono de Marisela ya no es
el \mbox{(0222) 5601-3694}. \\
El par\'{a}metro definido
co\-mo entorno \mbox{\it file
name\/} introduce el nombre de
fichero su\-per\-ca\-li\-fra\-%
gi\-lis\-ti\-co\-ex\-pia\-li\-%
do\-so.
```

3.0.1 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.

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.

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

Slide 20

Caracteres especiales y símbolos

"No," dijo él, "¡no lo sé!"	``` ``No,'' dijo \'{e}l, ``!`no lo s\'{e}!'' ```

psico-terapéutico
10–18 horas
Madrid – Barcelona
¿Sí? —dijo ella—
0, 1 y −1
	``` psico-terap\'{e}utico \\ ```
	``` 10--18~horas \\ ```
	``` Madrid -- Barcelona \\ ```
	``` ?`S\'{\i}? ---dijo ella--- \\ ```
	``` 0, 1 y -1 ```

3.1 Caracteres especiales y símbolos.

3.1.1 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.

3.1.2 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:

Slide 21

Caracteres especiales y símbolos

No así ... sino así:
Azúcar, sal, ...

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

Hôtel, naïve, smørebrød.
¡Señorita!

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

3.1.3 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), existe una instrucción explícita para ello: `\ldots` o `\dots`.

3.1.4 Acentos y letras especiales

LaTeX posibilita el uso de acentos y letras especiales de numerosos idiomas (Slide. 22). 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`.

Slide 22

Acentos y letras especiales

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

3.1.5 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.

Slide 23

Distancia entre palabras.

En la fig. 1 del cap. 1...
El Dr. López se encuentra con Doña. Pérez.
... 5 m de ancho.
Necesito vitamina C. ¿Tú no?

```
En la fig.\ 1 del
cap.\ 1\dots \\
El Dr.~L\'{o}pez se
encuentra \\
con D\~{n}a.~P\'{e}rez. \\
\dots\ 5~m de ancho. \\
Necesito vitamina~C\@.
 ?`T\'{u} no?
```

3.2 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. Un *backslash* `\` 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.

Slide 24

Títulos, capítulos y apartados.

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{...}`

3.3 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 usarlos en el orden correcto.

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 a letras.

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

Slide 25

encabezado

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 convertirse en `\section*{Ayuda}`.

Slide 26

encabezado.

```
\chapter[!‘L\’{e}elo! Te gustar\’{a}] %
{Esto es un t\’{\i}tulo largo
y que puede aburrir a mucha gente}
```

El *título* de todo el documento se genera con la instrucción

`\maketitle`

El contenido del título se debe definir con las órdenes

`\title{...}`, `\author{...}` y opcionalmente `\date{...}`

antes de llamar a `\maketitle`. En el argumento de `\author` se pueden proporcionar varios nombres separados con la orden `\and`.

Normalmente los encabezados de las secciones aparecen en el índice exactamente como se introdujeron en el texto. A veces esto no es posible porque el encabezado es demasiado largo para caber en el índice. Entonces se puede especificar la entrada para el índice con un argumento opcional antes del encabezado real.

Slide 27

referencias cruzadas

Una referencia a este subapartado aparecería como: "vea el apartado 27 en la página 27."

```
Una referencia a este
subapartado \label{sec:este}
aparecer\'{\i}a como:

``vea el
apartado~\ref{sec:este}
en la
p\'{a}gina~\pageref{sec:este}.''
```

3.4 Referencias cruzadas

En los libros, informes y artículos existen, a menudo, referencias a figuras, tablas y segmentos especiales de texto que se hayan en otros lugares del documento. LaTeX proporciona las siguientes instrucciones para producir referencias cruzadas:

`\label{`*markca*`}`, `\ref{`*marca*`}` y `\pageref{`*marca*`}`
donde *marca* es un identificador elegido por el usuario. LaTeX reemplaza `\ref` por el número del apartado, subapartado, figura, tabla o teorema donde se introdujo la instrucción `\label` correspondiente. La orden `\pageref` imprime el número de página donde se produce la orden `\label` con igual argumento. Aquí también se utilizan los números del procesamiento anterior.

Slide 28

Notas a pie de página.

Las notas a pie de página[a] son utilizadas con frecuencia por la gente que usa LaTeX.

[a] Esta es una nota a pie de página

```
Las notas a pie de p\'{a}gina%
\footnote{Esta es una nota a
pie de p\'{a}gina} son utili\-
zadas con frecuencia por la
gente que usa \LaTeX.
```

3.5 Notas a pie de página

Con la instrucción: `\footnote{`*texto de la nota de pie.*`}` se imprimirá una nota de pie en la página actual.

Slide 29

palabras resaltadas.

Si está usando resalte *en un texto ya resaltado, entonces* LaTeX *utiliza* redonda *para volver a resaltar texto.*

```
{\em Si est\'{a} usando
{\em resalte} en un texto
ya resaltado, entonces \LaTeX{}
utiliza {\em redonda} para
volver a resaltar texto.}
```

3.6 Palabras resaltadas

En los escritos a máquina, para resaltar determinados segmentos de texto, éstos se *subrayan*. En los libros impresos estas palabras se *resaltan* o se *destacan*. La orden con la que se cambia a un tipo de letra *resaltado* es

{\em texto}

Su argumento es el texto que se debe *resaltar*.

Slide 30

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

   Lo innecesario no va a resultar adecuado, porque este en una lista.

   Lo adecuado, sin embargo, resulta agradable leer una lista.

```
\begin{enumerate}
\item Puede mezclar los entornos
de listas a su gusto:
\begin{itemize}
\item Pero podr\'{\i}a
perecer inc\'{o}modo.
\item Si abusa de ellas.
\end{itemize}
\item Por lo tanto, recuerde:
\begin{description}
\item[Lo innecesario,] no va a
resultar adecuado, porque este
en una lista.
\item[Lo adecuado,] sin embargo,
resulta agradable leer una lista.
\end{description}\end{enumerate}
```

3.7 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.

3.7.1 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.*item*

Slide 31

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

```
\begin{flushleft}
Este texto est\'{a}\\ justificado
a la izquierda. \LaTeX{} no in\-
tenta forzar que todas las
l\'{\i}neas tengan igual 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\'{\i}neas
tengan igual longitud.
\end{flushright}
```

3.7.2 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.

Slide 32

citas

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 tipogra\-
f\'{\i}a para el largo de
los renglones dice:
\begin{quote}
Ning\'{u}n rengl\'{o}n debe
contener m\'{a}s de 66~letras.
\end{quote}
Por esto se suelen utilizar
varias columnas en los
peri\'{o}dicos.
```

3.7.3 Citas (quote, quotation, verse)

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

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.

He aquí dos coplas canarias:

Soberano gofio en polvo,
sustento de mi barriga,
el día que no te como
para mí no hay alegría.

Señorita de lo verde,
¿quiere Vd. ser mi pastora
que el ganado que yo guardo
de lo verde se enamora?

Estadillos

Slide 33

7C0	hexadecimal
3700	octal
11111000000	binario
1984	decimal

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

3.7.4 Estadillos (`tabular`)

El entorno *tabular* sirve para crear *estadillos*, con líneas horizontales y verticales según se desee. LaTeX determina el ancho de las columnas de modo automático.

El argumento *especificaciones del estadillo* de la instrucción
`\begin{tabular}{`*especificaciones del estadillo*`}`
define el diseño del estadillo. Utilice `l` para una columna con texto justificado a la izquierda, `r` para justificar el texto a la derecha, `c` para texto centrado, `p{`*ancho*`}` para una columna que contenga texto con saltos de línea, y `|` para una línea vertical.

Dentro de un entorno `tabular`, `&` salta a la próxima columna, `\\` separa los renglones y `hline` introduce una línea horizontal.

Slide 34

ningún espacio a la izquierda ni derecha

```
\begin{tabular}{@{} l @{}}
\hline
ning\'{u}n espacio a la izquierda
ni derecha\\\hline
\end{tabular}
```

espacios a la izquierda y a la derecha

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

Con la construcción `@...` se puede especificar el separador de columnas. Esta construcción elimina el espacio entre columnas y lo reemplaza con lo que se haya introducido entre los paréntesis. Un uso muy frecuente de esta construcción se explica m'as adelante con el problema de la alineación de la coma decimal. Otro uso posible es para eliminar el espacio que antecede y precede a los renglones de una tabla con `@`.

Ya que no hay ningún mecanismo incorporado para alinear columnas numéricas sobre la coma decimal, 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 con la instrucción *multicolumn*.

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


Si se haya instalado el conjunto 'tools' en su sistema, eche un vistazo al paquete *dcolumn*.

Slide 35

Elementos flotantes, premisos de colocación.

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.

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

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

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

llamado el *designador de colocado*. Este parámetro se usa 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*.

Slide 36

ejemplo

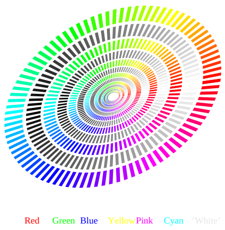

Fig 1: *Circo*

La ilustración 1 es un ejemplo del Pop-Art.

```
\begin{figure}
\centerline{%
\begin{minipage}{2cm}%
\epsfxsize=2cm\epsfbox{circo.ps}
\caption{\label{bco}{\em circo}}
\end{minipage}}%
\end{figure}
La ilustraci\'{o}n~\ref{bco} es
un ejemplo del Pop-Art.
```

Además, existen algunas cosas más que se deben indicar sobre los entornos *table* y *figure*. Con la instrucción

`\caption{`*texto de título*`}`

se puede definir un título para el objeto flotante. LaTeX le añadirá la cadena "Figura" o "Tabla" y un número de secuencia.

Las dos instrucciones

`\listoffigures` y `\listoftables`

funcionan de modo análogo a la orden `\tableofcontents`, imprimiendo un índice de figuras o de tablas respectivamente. En estas listas se repetirán los títulos completos. Si Vd. tiende a utilizar títulos largos, debería tener una versión de estos títulos más cortos para introducirlos en estos índices. Esto se consigue dando la versión corta entre corchetes tras la orden `\caption`.

`\caption[Corto]{LLLLLaaaaaaaaarrrrrrrrggggggooooooo}`

Con `\label` y `\ref` se pueden crear referencias a un objeto flotante dentro del texto.

Slide 37

"Una Descripción de LaTeX" ... "Una Descripción de LaTeX"

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

```
\newcommand{\udl}
 {Una Descripci\'{o}n de \LaTeX}
% en el cuerpo del documento :
``\udl'' \ldots{} ``\udl''

\newcommand{\txsit}[1]
  {Una Descripci\'{o}n {\em #1}
   Peque\~{n}a de \LaTeX}
% en el cuerpo del documento:
\begin{itemize}
\item \txsit{no tan}
\item \txsit{muy}
\end{itemize}
```

3.9 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 ilustrados 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." Una orden como 'esta sería muy útil si tuviese que escribir el título de este documento una y otra vez.

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

Slide 38

Nuevos entornos.

Mis humildes vasallos…

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

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 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`.

Slide 39

Generalidades.

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\'{o}tenusa de un tri\'{a}ngulo rect\'{a}ngulo, entonces $c^{2}=a^{2}+b^{2}$ (Teorema de Pit\'{a}goras).`
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 \'{a}rea \'{u}til \\[6pt] I $\heartsuit$ you.`

4 Composición de fórmulas matemáticas

¡Ahora estese preparado! En este capítulo abordaremos el punto fuerte de TEX: la composición matemática. Pero le advertimos que este capítulo sólo mira la superficie. Mientras lo que aquí explicamos es suficiente para mucha gente, no desespere si no puede encontrar una solución a sus necesidades de composición. Es muy probable que su problema esté abordado en AMS-LATEXo en algún otro paquete.

4.1 Generalidades

LATEX posee un modo especial para componer matemáticas. 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.

Slide 40

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\'{o}tenusa
de un tri\'{a}ngulo rect\'{a}n\-
gulo, entonces
\begin{equation}
c = \sqrt{  a^{2}+b^{2}  }
\end{equation}
(Teorema de Pit\'{a}goras).
```

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

De (2) se deduce…

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

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

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.

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

Slide 41

espaciado

$$\forall x \in {\rm R}: \qquad x^{2} \geq 0 \tag{3}$$

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

$$x^{2} \geq 0\qquad \mbox{para todo } x \in {\rm R} \tag{4}$$

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

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`.

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{...}`.

Slide 42

Agrupando.

$$a^x + y \neq a^{x+y} \qquad (5)$$

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

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

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

a_1 $\qquad$ x^2 $\qquad$ $e^{-\alpha t}$

a^3_{ij}

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

4.2 Agrupando 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 usando llaves (`{...}`).

4.2.1 Elementos de las fórmulas matemáticas

En esta sección se describen los elementos más importantes que se utilizan en las fórmulas matemáticas. El apartado 4.5 contiene una lista de todos los símbolos disponibles desde $\in$ hasta ∞, pasando por $\Rightarrow$

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

Los exponentes y los índices se pueden indicar usando el caracter `^` y el caracter `_`.

Slide 43

elementos de formulas.

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

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

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.

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

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

Slide 44

$$y = x^2 \qquad y' = 2x \qquad y'' = 2$$

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

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

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

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

Para poner **"acentos"** matemáticos, así como pequeñas flechas o tildes a las variables, se pueden usar las órdenes que aparecen en la tabla 1. Los 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).

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:

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

Slide 45

fracción

$1\frac{1}{2}$ 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}
```

$$\binom{n}{k}\qquad {x\atop y+2}$$

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

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

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

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}
```

Slide 46

llaves

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

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

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

$\big(\Big(\bigg(\Bigg($ $\quad$ $\big\}\Big\}\bigg\}\Bigg\}$ $\quad$ $\big\|\Big\|\bigg\|\Bigg\|$

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

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.

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`.

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.

Slide 47

separación.

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

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

$$\int\!\!\!\int_{D} dx\,dy \quad \mbox{en vez de} \quad \int\int_{D} dx dy$$

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

4.3 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.

Slide 48

arreglos

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

```
\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}
```

4.4 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.

Slide 49

Matrices

$$
\begin{array}{rcl}
f(x) & = & \cos x \quad (6) \\
f'(x) & = & -\sin(x) \quad (7) \\
\int_0^x f(y)dy & = & \sin x \quad (8)
\end{array}
$$

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

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.

Slide 50

fraccionar las ecuaciones

$$\begin{aligned} \sin x &= x - \frac{x^{3}}{3!} + \frac{x^{5}}{5!} - \\ &\quad - \frac{x^{7}}{7!} + \cdots \qquad (9) \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} &\cos x = 1 - \frac{x^{2}}{2!} + \\ &\qquad + \frac{x^{4}}{4!} - \frac{x^{6}}{6!} + \cdots \qquad (10) \end{aligned}$$

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

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 **??** se puede encontrar información más precisa.

4.5 Lista de los símbolos matemáticos

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

Tabla 1: 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 2: 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 3: 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 4: Símbolos diversos

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

Tabla 5: 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 6: 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`
$\ast$	`\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 7: 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 8: 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 9: 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 10: Llaves izquierdas

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

Tabla 11: Llaves derechas

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

Tabla 12: Sinónimos

Para algunos símbolos existen a disposición instrucciones distintas.

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

Tabla 13: Símbolos no matemáticos

Los siguientes símbolos están disponibles en modo texto:

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

Slide 51

Tipos de letras y su tamaño.

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

le 2$^{\text{ème}}$ régime

```
{\small Los peque\~{n}os {\bf y
gordos} romanos dominaron }
{\large la grande {\it Italia\/}
por completo.} \\[6pt]
le $2^{\mbox{\scriptsize\`eme}}$
r\'{e}gime
```

5 Especialidades

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

5.1 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 52 y 53. La utilización de estas órdenes se produce dentro de grupos, de modo similar a la instrucción `\em`.

Slide 52

Tipos de letra

`\rm`	letra redonda (roman)
`\bf`	**letra negrita (boldface)**
`\it`	*letra italica (italic)*
`\sl`	*letra inclinada (slanted)*
`\sf`	letra sin linea de pie (sans serif)
`\sc`	LETRA VERSALITA (CAPS AND SMALL CAPS)
`\tt`	`letra de maquina de escribir (typewriter)`
`\boldmath`	negrita en formulas matematicas

Las instrucciones de tamaños de la tabla 53 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`.

Slide 53

Tamaños de letras

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

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.

Slide 54

separación entre renglón

Para texto a espacio y medio:

`\renewcommand{\baselinestretch}{1.3}`

Para texto a doble espacio:

`\renewcommand{\baselinestretch}{1.6}`

Aquí hay 1.5 cm de separación.

```
Aqu\'{\i}\hspace{1.5cm}hay
1.5~cm de separaci\'{o}n.
```

5.2 Separaciones

5.2.1 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.

5.2.2 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 55.

Slide 55

Unidades para la indicación de distancias

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

Separaciones horizontales:

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

Las instrucciones de la tabla 55 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`:

"'El Ratón' fue un gran boxeador."	``` ``\,`El Rat\'{o}n' fue un gran boxeador.'' ```
Izquierda Derecha	`Izquierda\hfill Derecha`

Slide 56

Separaciones verticales

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

5.2.3 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 56 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.

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

`\\[`*longitud*`]`

Slide 57

Ajuste del formato y valores recomendados.

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

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

5.3 Ajuste del formato de papel

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 se muestran en el slide.

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.

Slide 58

Carta de T.B. a RedIRIS.

```
\documentstyle[12pt]{letter}
\address{ETSI de Telecomunicaci\'{o}n \\
         Centro de Microelectr\'{o}nica Aplicada \\
         Campus Univ.\ de Tafira, Pab.\ A }
\signature{D.~Tom\'{a}s Bautista}
\begin{document}
\begin{letter}{RedIRIS  \\
      E-28014 Madrid}
\opening{Muy se\~{n}ores m\'{\i}os,}
Muchas gracias por el \'{u}ltimo env\'{\i}o .....
..... con su estupenda revista.
\closing{Atentamente}
\end{letter}
\end{document}
```

5.4 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.

Bibliografía.

Slide 59

Partl [1] ha propuesto que...

Referencias

[1] H. Partl: *German TeX,* TUGboat vol. 9, n"o 1 (1988)

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

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

5.5 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`. Ver el ejemplo.

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 la instalación (Centro de Cómputo) se encuentra una *Guía Local de* LaTeX , 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, n"o 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).