

# Generación de Documentos usando $\text{\LaTeX}2_{\epsilon}$

Ricardo Pavez  
Dpto. de Matemática  
Universidad del Bío-Bío

Carlos Picarte  
Dpto. de Matemática  
Universidad del Bío-Bío

Dino Risso  
Dpto. de Física  
Universidad del Bío-Bío

2 de diciembre de 2000

# Índice General

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
1.1	¿Qué es L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X?	1
1.2	Etapas en la generación de un documento	2
1.2.1	Preparación	2
1.2.2	Procesamiento	3
1.2.3	Impresión	3
1.3	Un ambiente integrado para la generación de su documento L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	4
<b>2</b>	<b>Primeros Pasos</b>	<b>6</b>
2.1	Caracteres especiales	6
2.2	Partes del documento	7
2.3	El estilo del documento	8
2.3.1	Modificadores de estilo	9
2.4	El preámbulo	10
2.5	Optimizando la creación del documento	12
<b>3</b>	<b>Manejando los estilos Letter, Report, Article y Book</b>	<b>15</b>
3.1	El estilo letter	15
3.2	El estilo report	18
3.3	La página de título	21
3.4	El Abstract	22
3.5	El estilo book	22

<b>4</b>	<b>Formateando ambientes</b>	<b>23</b>
4.1	Ambientes de centrado de párrafos . . . . .	23
4.2	Los ambientes izquierdo y derecho . . . . .	24
4.3	Ambientes de Lista . . . . .	24
4.3.1	Listas indentadas . . . . .	25
4.3.2	Listas enumeradas . . . . .	25
4.4	Listas descriptivas . . . . .	27
4.5	Ambiente de citas o párrafos . . . . .	27
<b>5</b>	<b>Ambiente matemático</b>	<b>29</b>
5.1	Formatos de ambientes matemáticos . . . . .	29
5.2	Creando fórmulas matemáticas . . . . .	30
5.3	Otros ambientes matemáticos . . . . .	32
5.3.1	Arreglos . . . . .	32
5.3.2	Ecuaciones múltiples . . . . .	34
5.3.3	Efectos especiales . . . . .	36
5.3.4	Las tablas . . . . .	36
5.3.5	Definiciones, Teoremas, etc. . . . .	37
<b>6</b>	<b>Control de etiquetas para referencias</b>	<b>41</b>
6.1	La asignación de etiquetas . . . . .	41
6.1.1	Para capítulos, secciones y ecuaciones . . . . .	42
6.1.2	Para figuras . . . . .	43
6.1.3	Para Tablas . . . . .	45
<b>7</b>	<b>Bibliografía y tabla de contenidos</b>	<b>47</b>
7.1	Como manejar la bibliografía . . . . .	47
7.1.1	Como hacer una bibliografía sin <b>BibTeX</b> . . . . .	47
7.2	Como generar una tabla de contenidos . . . . .	48

# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1 ¿Qué es L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sup>1</sup> es un sistema de preparación de documentos creado por Leslie Lamport [1] a partir del programa T<sub>E</sub>X diseñado por Donald Knuth [2].

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X es creado a partir de una serie de definiciones (macros) en el lenguaje del procesador T<sub>E</sub>X y que facilitan la edición y presentación, en forma coherente, de documentos que tiene una cierta estructura.

Cuando se usa L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, a diferencia de otros procesadores de texto como *ChiWrite* o *Word Perfect*, *Word* para Windows , el esfuerzo del usuario está puesto en la estructura y contenido del texto más que en la apariencia. El esfuerzo asociado a la apariencia del texto recae en el programa L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X liberando al usuario de un trabajo innecesario.

Una característica del L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X es el manejo de referencias cruzadas de figuras, tablas, ecuaciones, bibliografía, secciones, partes, capítulos, etc., se automatiza de manera tal que el usuario se despreocupa de tener que actualizar a mano la numeración de estas.

Como el L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X se comporta como un lenguaje de programación, el usuario especifica en un documento ASCII (archivo texto) una serie de instrucciones, junto con el texto del documento, a ser interpretadas a posterior por el programa T<sub>E</sub>X.

Esta estrategia implica necesariamente que un archivo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X es generado en varias etapas.

---

<sup>1</sup>Ver referencias en la sección al final de este documento

Este resumen pretende ser una introducción a  $\LaTeX$  y de ningún modo constituye un manual. El manual por excelencia de  $\LaTeX$  es [1] y como complemento el manual *The  $\LaTeX$  Companion*<sup>2</sup> que entrega una versión completa de la mayoría de los macros (paquetes) que acompañan al  $\LaTeX$  en las distintas distribuciones (TeX y MikTeX).

## 1.2 Etapas en la generación de un documento

Las etapas básicas para la creación de un documento con  $\LaTeX$  son básicamente tres: (a) la preparación, (b) el procesamiento y (c) la impresión del documento. En la elaboración de un documento  $\LaTeX$ , a diferencia de un documento preparado con por ejemplo *Word* o *Professional Write*, estas etapas son separadas e independientes.

En un procesador como *Word* el resultado de la preparación y procesamiento del documento es sólo 1 archivo, que contiene la versión acabada de lo que finalmente será impreso. En  $\LaTeX$  la preparación y el procesamiento están asociadas a archivos diferentes.

La figura 1.1 resume el esquema básico en la producción de un documento

A continuación discutimos brevemente en que consisten esas etapas.

### 1.2.1 Preparación

En esta etapa se crea el documento a procesar mediante un editor de texto ASCII (como lo es por ejemplo el Editor del DOS o el Editor Norton y el editor del ambiente integrado de Turbo Pascal o Turbo C). El archivo ASCII sobre el cual Ud. trabajará directamente y que contiene el documento debe tener extensión ".tex", así por ejemplo si ud. quiere crear un archivo llamado "examen1" debe crearlo con nombre *examen1.tex*. En este archivo se especificarán las instrucciones para el procesador TeX.

El archivo "*examen1.tex*"<sup>a</sup> si creado será usado como fuente (o entrada de datos) para la etapa de procesamiento.

---

<sup>2</sup>Michel Goossens, Frank Mittelbach and Alexandeer Samarin. Addison-Wesley Publishing Company.

## 1.2.2 Procesamiento

En esta etapa el documento creado durante la fase de preparación es procesado por el programa  $\text{\LaTeX}$  quién interpreta las instrucciones que contiene el archivo "examen1.tex" generando un nuevo archivo de extensión ".dvi" (DeVice Independent). Por ejemplo si el documento que Ud. preparó se llama ejemplo1.tex el procesamiento con  $\text{\LaTeX}$  generará automáticamente un archivo llamado ejemplo1.dvi.

Este archivo, que contiene su documento en un formato no destinado para la lectura humana, es la fuente de información que se usa en la impresión posterior del documento por un driver adecuado para la impresora que Ud. tenga. También se usa para una visualización gráfica de como queda su documento mediante programas especiales o drivers de despliegue gráfico.

## 1.2.3 Impresión

En la etapa de impresión se usa el archivo ".dvi" creado en la fase de procesamiento y usando un driver adecuado se envía a una impresora de alta calidad (chorro de tinta, láser, e incluso una impresora de puntos).

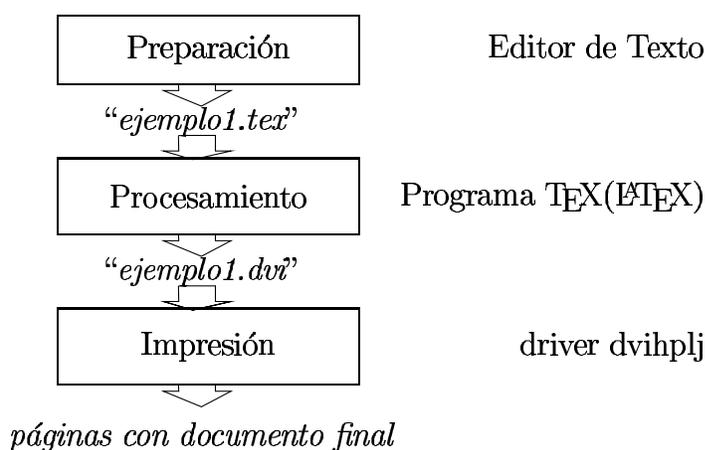


Figura 1.1: Etapas en el procesamiento de un archivo  $\text{\LaTeX}$  (de arriba a abajo). Primero se crea el archivo *ejemplo1.tex* usando un procesador de texto. En seguida el archivo *ejemplo1.tex* es procesado por el programa  $\text{\TeX}$  para crear un archivo *ejemplo1.dvi* el cual, en este ejemplo, es posteriormente enviado a una impresora Láser Jet usando el driver (programa) *dvihplj* (lease "*Dvi Laser Jet*").

## 1.3 Un ambiente integrado para la generación de su documento L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

*Como se explicó en la sección anterior la generación de un documento L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X requiere de varias etapas. En cada una de estas debe ejecutarse distintos comandos. A saber: invocar un editor de texto, correr el programa T<sub>E</sub>X con parámetro L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, e invocar el driver de impresión adecuado a la impresora que se disponga.*

*Con el objeto de facilitar la generación del documento, existen distintos software, por ejemplo Winedt de Win95, XTeXshell de UNIX que permiten integrar las distintas etapas a través de un menú sencillo. Este menu permite invocar los programas de la versión de dominio público: TeT<sub>E</sub>X de UNIX y MikT<sub>E</sub>X de Win95 por ejemplo.*

*Al no contar con un ambiente integrado que permita realizar todas estas tareas, pensemos en como hacerlas al no contar con este ambiente integrado.*

### Opciones de edición o preparación

*Las opciones permiten invocar un editor para texto ASCII para crear un archivo .tex dependen del sistema operativo que se utilice. Por ejemplo en un sistema UNIX el estandar es el editor vi y en un sistema Win95 podría ser el Notepad o Edit.*

### Opciones de procesamiento

*Posteriormente de construido el archivo .tex, la forma de procesar este archivo es hacer el comando de linea latex archivo.tex, este comando procede a compilar, es decir verificación de escritura y excesos (overfull o underfull). Este comando de linea es independiente del sistema.*

### Opción de despliegue gráfico

*Para una visualización, después de haber verificado en la etapa anterior ningún error. Podemos ver lo que hemos escrito, los comandos estandar que existen son el yap archivo.dvi en el sistema Win95 o xdvi archivo.dvi en el sistema UNIX.*

*Una forma de realizar estos pasos es:*

```
>>vi archivo.tex      % edici\on y construccion del archivo.  
>>latex archivo.tex  % compilaci\on del archivo.  
>>xdvi archivo.dvi & % si no existen errores en el paso anterior.  
>>dvips archivo.dvi  % imprimesi\on.
```

# Capítulo 2

## Primeros Pasos

### 2.1 Caracteres especiales

*En  $\LaTeX$  hay 10 caracteres con significado especial. Estos son:*

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

*Veremos más adelante el uso de cada uno de ellos. Por lo pronto basta decir que si queremos usarlos sin su significado especial debemos, para algunos de ellos, anteponer el símbolo  $\backslash$ , mientras que en otros usamos la sentencia  $\backslash\text{verb}'$  tal como se muestra a continuación.*

<i>Para imprimir</i>	<i>Típee</i>
#	$\backslash\#$
\$	$\backslash\$$
%	$\backslash\%$
&	$\backslash\&$
-	$\backslash-$
{	$\backslash\{$
}	$\backslash\}$
~	$\backslash\text{verb}'\sim'$
^	$\backslash\text{verb}'\wedge'$
\	$\backslash\text{verb}'\backslash'$

*El carácter  $\backslash$  es el más usado en  $\LaTeX$ . Este carácter permite distinguir cuales palabras del documento son comandos de  $\LaTeX$  y cuales son parte del texto mismo. Todos los comandos de  $\LaTeX$  comienzan con el símbolo  $\backslash$ , por ejemplo el comando para declarar el estilo del documento es  $\backslash\text{documentclass}$  y su uso para producir el*

*documento que ud. está leyendo ahora es:*

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage{bezier}
\usepackage{emlines}
\usepackage{spanish}
```

*algunos comandos típicamente usados son:*

<i>Comando</i>	<i>que produce</i>
<code>\pagestyle{empty}</code>	<i>se omite la numeración en las páginas</i>
<code>\vspace{5cm}</code>	<i>se crea un espacio vacío de altura 5 cm</i>
<code>\begin{document}</code>	<i>se declara que empieza el documento</i>
<code>\end{document}</code>	<i>se declara que termina el documento</i>
<code>\begin{center}</code>	<i>se declara que lo que sigue debe ir centrado</i>
<code>\textheight 20.5cm</code>	<i>se declara que el texto debe tener altura de 20.5 cm</i>

*La realidad es que para producir un documento típico no es necesario saber demasiados comandos, basta un conjunto restringido. Sin embargo, mientras más comandos uno maneje más eficiencia y más control se tiene sobre el documento.*

## 2.2 Partes del documento

*Cualquier archivo .tex para L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tiene una forma obligada. Esta es:*

```
\documentclass[ parametros que modifican estilo ]{ el estilo }
\usepackage{ macros que se desean usar }
..Esta parte es llamada preambulo..
..y contiene declaraciones que se hacen por una sola vez
para el resto del documento.
\begin{document}
..Esta parte contiene el documento mismo..
\end{document}
```

*Un ejemplo típico de preambulo sería el siguiente (y con el cual se ha creado el documento que ud. está leyendo):*

```
\oddsidemargin 0cm
\evensidemargin 0cm
\topmargin 0cm
```

```
\textheight 20.5cm
\textwidth 15.2cm
\parindent 0cm
\parskip 0.2cm
```

*En este ejemplo se está especificando, aspectos como tamaño del texto, separación entre párrafos, etc. Sin embargo no todas las instrucciones son obligatorias puesto que  $\LaTeX$ , inteligentemente, asigna valores prefijados al tamaño de hoja, separación entre párrafos, etc. Un documento podría ser algo tan sencillo como esto:*

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage{spanish}

\title{Mi primer documento en \LaTeX}
\author{Pedro P\'aramo}
\date{20 de Agosto de 1958}

\maketitle
\begin{document}
\section{Introducci\'on}
Esta es la historia de un joven que ...
\section{Intermedio}
Cuando se cas\'o ...
\section{Final}
En su vejez ...
\end{document}
```

*y su resultado, si ud. se da el trabajo de tipearlo y procesarlo de acuerdo a las instrucciones explicadas en las secciones anteriores, es un hermoso documento (Tarea 1).*

*En lo que sigue nos concentraremos en los comandos que se usan en el preámbulo y el efecto que producen sobre el documento (sección Preámbulo). En las secciones restantes trabajaremos sobre el contenido de lo que va entre `\begin{document}` y `\end{document}`.*

## 2.3 El estilo del documento

*El comando `\documentclass[...]{...}` es siempre el primer comando en el documento. Este se usa para fijar el estilo que se usa en el documento lo que se hace en la*

parte entre paréntesis { ... }. Por ejemplo `\documentclass{article}` declara que el estilo del documento será tipo artículo, mientras que `\documentclass{book}` declara que el estilo será tipo libro. Existen varios estilos predefinidos entre ellos están: `article`, `report`, `book`, `letter` sin embargo es posible construir estilos propios, o conseguir con los amigos estilos más elaborados que permiten generar documentos diferentes.

Lo que realmente hace  $\TeX$  cuando se declara `\documentclass{article}` es leer y cargar a memoria, desde el directorio de estilos, el archivo `article.sty`.

En el comando `\documentclass` los paréntesis [ ... ] sirven para introducir modificadores del estilo, por ejemplo:

```
\documentclass[12pt,twocolumn,leqno]{article}
```

declara que el estilo artículo será modificado por una versión en 12 puntos a dos columnas y la enumeración de las ecuaciones se hará a la izquierda. Mientras que

```
\documentclass[twocolum]{article}
\usepackage{spanish}
```

declara que el artículo será castellano escrito a dos columnas y por omisión las ecuaciones van enumeradas a la derecha y a 10 puntos (10pt).

Aquí también se lee y carga a memoria los modificadores de estilo desde el directorio de estilos, solo que esto se hace después que se ha leído y cargado a memoria el estilo principal.

### 2.3.1 Modificadores de estilo

Las características de los diferentes estilos serán tratadas más adelante. Por el momento nos referiremos brevemente a los modificadores de estilo y paquetes (macros).

**twocolumn** Composición a dos columnas

**twoside** El texto será preparado para un impreso usando el anverso y reverso de cada hoja, luego las páginas pares son tratadas distinto de las impares.

**11pt** Especifica que el tamaño de los caracteres será un 10% más grande que el tamaño por omisión.

**12pt** Especifica que el tamaño de los caracteres será un 20% más grande que el tamaño por omisión.

**leqno** *Si hay fórmulas matemáticas la numeración de estas se ajustarán a la izquierda de la página. El ajuste por omisión es a la derecha.*

**spanish** *Este macro no es un estándar de  $\LaTeX$ , pero algún amigo se dió el trabajo de crearlo y donarlo para uso de los amantes de habla hispana de  $\LaTeX$ .*

**bbm** *Este macro permite reproducir ciertos fonts generados por  $\text{AmSTeX}$ . Por ejemplo  $\mathbb{R}$  y se escribe  $\mathbb{R}$ .*

**latexsym** *Permite obtener otros símbolos matemáticos que no están en el estándar del  $\LaTeX$ . Por ejemplo  $\square$ , escribiéndolo  $\Box$ .*

## 2.4 El preámbulo

*En el preámbulo se controlan características generales del documento, tales como tamaño de página, los encabezados, pie de página, el estilo de la numeración de las páginas, etc., en general lo que se designa como el layout o forma de la página, aunque también en el preámbulo se pueden controlar muchas otras cosas más, como especificar estilo del título, autores del trabajo, fecha en que se ha realizado, etc.*

**Margenes horizontales y verticales** *El comando  $\oddsidemargin 0\text{cm}$  le dice a  $\LaTeX$  poner el margen izquierdo (de las páginas impares) en  $1 + 0\text{ cm}$  a partir del borde izquierdo de la página, mientras que el comando  $\evensidemargin 0.5\text{cm}$  le dice poner el margen izquierdo (de las páginas pares) en  $1 + 0.5\text{ cm}$  a partir del borde izquierdo de la página.*

*El comando  $\topmargin 0\text{cm}$  localiza la sección de encabezado a  $1 + 0\text{ cm}$  del borde superior de la página. Del mismo modo que los comandos descritos en la página anterior la instrucción  $\topmargin 1.5\text{cm}$  localiza la sección de encabezado a  $1 + 1.5\text{ cm}$  del borde superior. Una instrucción de la forma  $1 - 0.5\text{ cm}$  permitiría disminuir a  $0.5\text{ cm}$  el tamaño de este margen.*

**Tamaño del espacio para el texto** *El comando  $\headheight 0.5\text{cm}$  especifica el alto del encabezado de página, mientras que el comando  $\textheight 20.5\text{cm}$  y el comando  $\text{texwidth } 11\text{cm}$  especifican el alto y ancho del texto (excluyendo el encabezado y pie de página).*

**Sangría y separación entre párrafos** *Los comandos  $\parindent$  y  $\parskip$  controlan el tamaño de la sangría en cada párrafo y la separación entre párrafos*

respectivamente. En este caso la instrucción `\parindent 0cm` significa que no hay sangría, mientras que `\parindent 1cm` implica una sangría de 1 centímetro. Una instrucción de `\parskip 0.2cm` le dice a  $\TeX$  que entre cada párrafo habrá 0.2 cm de separación.

**El estilo de la página** La declaración `\pagestyle{...}` especifica qué es lo que va en la cabeza (parte superior) y pie (parte inferior) de la página. Por ejemplo:

**`pagestyle{empty}`** Especifica que el encabezado y el pie de página van vacíos.

**`pagestyle{plain}`** Especifica que el encabezado va vacío y la numeración va en el pie de página. Este es lo que se hace por omisión en los estilos `report` y `article` de manera que esta declaración se puede omitir en estos estilos.

**`pagestyle{headings}`** La numeración y otra información más específica (dependiendo del estilo del documento, es decir si es `report`, `article`, etc.) se pone en la cabeza de la página. El pie de página queda vacío.

**`pagestyle{myheadings}`** Similar a `headings` sólo que la información específica debe ser proporcionada por el usuario mediante ciertos comandos especiales que no nos referiremos aquí.

**Estilo de la numeración de la página** El comando `\pagenumbering{...}` pone la numeración de la página actual a 1 y fija el estilo de la numeración de la página. Este comando puede ir también fuera del preámbulo al interior del documento. Los estilos posibles son:

<i>Estilo</i>	<i>Efecto</i>
<i>arabic</i>	<i>1,2,3,...</i>
<i>roman</i>	<i>i,ii,iii,iv,...</i>
<i>Roman</i>	<i>I,II,III,IV,...</i>
<i>alph</i>	<i>a,b,c,d,.....</i>
<i>Alph</i>	<i>A,B,C,D,.....</i>

Por ejemplo la siguiente secuencia de comandos le dice a  $\TeX$  comenzar a escribir con página sin numeración, luego del texto inicial seguir con numeración en el pie de página y poner la numeración a `roman` agregar un poco más de texto y finalmente terminar con las últimas páginas numeradas en caracteres árabicos.

```
\pagestyle{empty} % pagina con estilo vacio
```

```

(Texto de la primera p\’agina)
\pagestyle{plain} % paginas con numeraci\’on al pie
\setcounter{page}{1}
\pagenumbering{roman}
(Texto de las paginas i, ii, iii, ...)
\setcounter{page}{1}
(Texto de las paginas 1, 2, 3,...)

```

*Note que en este ejemplo se ha introducido un nuevo comando `\setcounter` para reiniciar a 1 el conteo de las páginas cada vez que se cambia de estilo de numeración.*

## 2.5 Optimizando la creación del documento

*Los autores prefieren quebrar documentos largos, tales como libros y reportes, en varios archivos pequeños — típicamente un archivo para cada capítulo o sección. La idea que está detrás es que resulta más fácil manejar varios archivos pequeños que uno grande. Otro aspecto más fundamental es que la preparación (en este caso depuración y eliminación de errores) de un documento  $\LaTeX$  por partes es más eficiente (más rápida).*

*El documento que ud. lee fue creado (hasta la sección que ud. lee ahora) por el siguiente archivo maestro:*

```

%=====
% Curso: Preparaci\’on de Documentos usando LaTeX2$_\epsilon$
% R.Pavez, C.Picarte, D.Risso (Febrero de 1994)
%=====
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage{emlines2}
\usepackage{bezier}
\usepackage{spanish}
\usepackage{bbm}
\usepackage{latexsym}
\oddsidemargin 0cm
\evensidemargin 0cm
\topmargin 0cm
\textheight 20.5cm
\textwidth 15.2cm
\parindent 0cm

```

```

\parskip 0.2cm
%==== LAS PARTES A INCLUIR EN ESTA PASADA =====
\includeonly{estilo,preamble}
%=====
%==== EL DOCUMENTO MISMO =====
\begin{document}
\title{\bf Generaci'on de Documentos \\  

usando \LaTeX2$_\epsilon$}
\author{Ricardo Pavez, Carlos Picarte, Dino Risso\ \  

\, \\  

Facultad de Ciencias\ \  

Universidad del B'{}o-B'{}o}
%\date{\today}
\date{Agosto de 1994}
\maketitle
\newpage
\setcounter{page}{1}
\pagenumbering{roman}
\tableofcontents
%\listoffigures
%\listoftables
\newpage
\setcounter{page}{1}
\pagenumbering{arabic}

% Capitulo 1
\include{intro}      % secc. Introduccion
\include{etapas}    % secc. Etapas preparacion
\include{texide}    % secc. Ambiente integrado
% Capitulo 2
\include{letras}    % secc. Caracteres especiales
\include{partes}    % secc. Partes del texto
\include{estilo}    % secc. Estilo del documento
\include{preamble}  % secc. El preambulo
% ... A continuacion vendria el resto de las secciones ...
\end{document}
%=====

```

*Cada sección fué manejada en un archivo separado. La instrucción `\include{intro}` le dice a  $\LaTeX$  que debe incluir el archivo `intro.tex` (el cual contiene la sección de Introducción del capítulo 1). Las restantes instrucciones le dicen incluir los archivos:*

etapas.tex, texide.tex, letras.tex partes.tex, estilo.tex y *finalmente* preamble.tex que es la sección que ud. está actualmente leyendo.

**La razón principal de quebrar un documento en partes es el poder usar la instrucción `\includeonly` que está antes de `begin{document}`.** Como ud. ya se dió cuenta, para procesar un documento en  $\LaTeX$  se debe hacer varias pasadas, y si esto se hace sobre secciones ya depuradas hay un gasto de tiempo innecesario. La instrucción `\includeonly{...,...}` selecciona qué archivos se procesan de todos los archivos declarados (mediante la instrucción `\include{...}`) entre `\begin{document}` y `\end{document}`.  $\LaTeX$  es capaz de recordar mucha información de los restantes archivos. Esta capacidad de recordar información tal como la numeración de ecuaciones, numeración de capítulos, etc. permite que uno trabaje con un subconjunto de la documentación total acelerando el proceso de depuración del documento.

En el ejemplo de más arriba los símbolos `%` permiten introducir comentarios que no son parte del documento y en que lo que está a la derecha de `%` será ignorado por  $\LaTeX$ .

# Capítulo 3

## Manejando los estilos Letter, Report, Article y Book

*En este capítulo discutimos 4 estilos básicos distintos. El article, el report, el book y el letter.*

*Los documentos tipo libros, informes (reportes) y artículos están organizados generalmente en torno a títulos (o página de título), tablas de contenidos, listas de figuras y tablas, índices, partes, capítulos, secciones, subsecciones, párrafos, subpárrafos, apéndices, bibliografía, etc. La principal diferencia entre un estilo y otro es en base a cuál de estos items está formado cada estilo.*

*LaTeX se las arregla para manejar que tipo de items se manejan en cada estilo.*

### 3.1 El estilo letter

*El estilo letter es el más sencillo de tratar y comenzaremos por él.*

*En este estilo se manejan unos muy pocos elementos: La dirección (**address**) y firma (**signature**) de quién envía el documento. La apertura de carta (**opening**), la cerradura de carta (**closing**), la posdata (**ps** postscript), la especificación de con copia a (**cc** carbon copies) y la especificación de a quién va dirigida la carta.*

*Los comandos que especifican la dirección y nombre de quien envía el documento deben ir en el preámbulo y son comandos sencillos que reciben sólo 1 argumento:*

```
\address{ .. direccion de quien envia .. }  
\signature{ .. nombre de quien envia ... }
```

```
\date{ .. dia de ma~nana o pasado.. }
```

*En el preámbulo puede ir también el comando `date` si se quiere especificar una fecha de envío posterior a aquella en que se elabora la carta. Si este comando no se especifica *TEX* por omisión pone en el documento la fecha actual del procesamiento de este.*

*En la sección de texto (entre `\begin{document}` y `\end{document}`) va el cuerpo de la carta envuelto en el ambiente `letter`. este ambiente es de la forma:*

```
\begin{letter}{ .. nombre y direccion .. }  
....  
\end{letter}
```

*y recibe como parámetro el nombre y dirección de a quién va dirigida la carta.*

*Dentro del ambiente `letter` se especifica el `\opening{ ... }`, el texto mismo de la carta, el `\closing{ ... }`, la posdata `\ps{...}` y el con copia `\cc{ ... }`. Un ejemplo típico de una carta es el siguiente:*

```
\documentclass[12pt]{letter}  
\usepackage{spanish}  
% PREAMBULO  
% LA DIRECCION Y FIRMA DEL REMITENTE  
\address{Facultad de Ciencias\\ Depto. Ingenier{\'\i}a Matem\'atica\\  
Universidad de Concepci'on\\  
Collao 1202\\Concepci'on}  
\signature{Juan Cient\'\i}fico}  
  
% EL DOCUMENTO MISMO  
\begin{document}  
  
% SE ABRE AMBIENTE letter ESPECIFICANDO DESTINATARIO  
\begin{letter}{Dr. Juan Humano\\Universidad de la Vida\\Presente}  
  
% EL COMIENZO DE CARTA  
\opening{Estimado tocayo,}  
  
% EL TEXTO MISMO  
El motivo de la presente es para ...
```

```

% EL TERMINO DE CARTA
\closing{Te saluda atentamente,}

% LA POSTDATA Y EL CON COPIA A
\ps{PD: Saludos a tu se~nora e hijos.}
\cc{Ivan Humano\\John Humano}

\end{letter}

\end{document}

```

*El estilo carta supone que quién envía el documento es una única persona o institución, mientras quienes la reciben pueden ser distintas personas. Estudie el efecto de la siguiente misiva que contiene dos ambientes letter dirigidos a dos diferentes personas.*

```

\documentstyle[12pt]{letter}
\usepackage{spanish}
\address{Faculta de Ciencias\\Depto. ingenier{\'}{i}a Matem{'}{a}tica\\
Universidad de Concepci{'}{o}n\\
Chacabuco 1200\\Concepci{'}{o}n.}
\signature{Juan Cient{\'}{i}fico}

```

```

\begin{document}

\begin{letter}{Dr. Juan Humano\\Universidad de la Vida\\Presente}
\opening{Estimado tocayo,}
El motivo de la presente es para ...
\closing{Te saluda atentamente,}
\ps{PD: Saludos a tu se~nora e hijos.}
\cc{Ivan Humano\\John Humano}
\end{letter}

```

```

\begin{letter}{Dr. Juan Divino\\Universidad del Cielo \\Presente}
\opening{Estimado espiritu,}
El motivo de la presente es para ...
\closing{Le saluda atentamente,}
\ps{PD: Saludos a los otros espíritus.}
\end{letter}

```

```
\end{document}
```

## 3.2 El estilo report

*El estilo report define que el documento consta de partes (`\part{...}`), secciones (`\section{...}`), subsecciones (`\subsection{...}`), párrafos (`\paragraph{...}`) y subpárrafos (`\subparagraph{...}`).*

*Una forma típica para este documento sería la siguiente:*

```
\documentclass[12pt]{report}
\usepackage{spanish}

\begin{document}
\part{Antecedentes Teóricos}

\chapter{Introducción}
La historia de los sistemas en y fuera del equilibrio ....

\chapter{Teoría Clásica}
La teoría clásica que se discutirá a continuación ...

\section{Sistemas en equilibrio}
Se entiende por un sistema en equilibrio aquel que ...

\subsection{Método de Gibbs}
El método ideado por Gibbs en el año ...

\section{Sistemas fuera del equilibrio}
Sin embargo los sistemas evolucionan en el tiempo ....

\subsection{Método de Boltzmann}
Ludwing Boltzmann planteó un ataque válido para sistemas
diluidos ....

\chapter{Teoría Moderna}
La teoría moderna ha resuelto el problema totalmente. Este
trabajo iniciado por Cordero y Risso en el año 1994 ....
```

```

\section{M\'etodo de Risso}
El m\'etodo de Risso se basa en ....

\subsection{Sistema en equilibrio}
Etc. etc. etc ...

\subsection{Sistema fuera del equilibrio}
Etc. etc. etc ...
\section{M\'etodo de Cataldo}
El m\'etodo de Cataldo es una extensi\'on del m\'etodo de
Risso a sistemas relativistas. Como se vi\'o en ...

\part{Antecedentes Experimentales}

\chapter{Experimentos de Erick}
Bla bla bla ...

\chapter{Simulaciones de Dino}
Ble ble ble ...

\section{Sistemas en equilibrio}
Bli bli bli ...
\subsection{Equilibrio T\'ermico}
Blo bo bo ...

\section{Sistemas fuera del equilibrio}
Blu blu blu ...
\subsection{Con intercambio de calor}
...
\subsection{Con intercambio de momentum}
...
\appendix
\chapter{Deduci\'on formal de la ecuaci\'on de Boltzmann}
...
\section{El t\'ermino colisional}
...
\section{La suposici\'on de Caos Molecular}
....
\chapter{Deduci\'on formal de las ecuaciones de Risso-Cordero}

```

```

...
\section{El t'ermino de intercambio}
...
\end{document}

```

*La gran diferencia entre el estilo `article` y el estilo `report` es que el primero no maneja las partes (`\part`) ni los capítulos (`\chapter`). Esto se motiva en la idea de que un artículo pueda ser incluido como capítulo de un reporte.*

*Todos los encabezados de las partes, capítulos, secciones, subsecciones y subsubsecciones son numeradas automáticamente mientras que los párrafos y subpárrafos no. (esto último es importante al crear una tabla de contenidos puesto que los párrafos y subpárrafos no son citados allí). La numeración de las partes va en números romanos y la numeración y el título de cada parte figura en una hoja separada. Los capítulos (que van numerados en arábico) comienzan en una nueva página, mientras que las secciones y subsecciones no. La estrategia de numeración de los capítulos, secciones, subsecciones, etc. es consistente con la numeración de las ecuaciones, tablas y figuras que van allí.*

*La declaración `\appendix` indica que los capítulos y secciones que vienen a continuación serán numerados en forma diferentes. Con la letra A para el primer capítulo, la letra B para el segundo, etc. También la numeración de capítulos, secciones, subsecciones, etc. será consistente con este tipo de numeración. Esto permite manejar anexos en forma sencilla y con la misma política citada anteriormente incluir artículos como anexos de un reporte.*

*Las declaración de partes (`\part`) es optativa y no genera inconsistencias el no incluirla en el documento. La declaración de secciones es obligatoria si uno usa subsecciones, subsubsecciones, etc. Pero podría no ir en un artículo que no esté quebrado en secciones (¡plop!).*

*En general los comandos para declarar capítulos, secciones, etc. son de la forma siguiente:*

```
\section{...titulo...}
```

o

```
\section[titulo alternativo para tabla de contenido]{...titulo...}
```

*La diferencia entre uno y otro sólo se hace notar al momento de generar una tabla de contenidos: el `titulo` es el que figura en la tabla de contenidos si el `titulo alternativo` no está presente.*

### 3.3 La página de título

*Un documento tiene usualmente una sección especial donde va el título, autores y la fecha asociada al trabajo. Esta sección puede ser sólo una página, como ocurre en un reporte. O solo algunas líneas, como ocurre en un artículo. En el caso de un libro esta sección puede constar de varias páginas.*

*La información de esta sección — en los estilos `article`, `report`, `book` — es especificada mediante los comandos `title{...}`, `\author{...}`, y `\date{...}` que van en el preambulo. La página de título es generada finalmente por el comando `\maketitle` después de la sentencia `\begin{document}`.*

*El formato de la sentencia `\title` es el siguiente:*

```
\title{..Texto del titulo\\subtitulo..}
```

*Si el texto del título es muy grande éste se puede quebrar en líneas usando `\\` (este truco se puede usar también para introducir subtítulos).*

*La sentencia `\author` sirve para declara los nombres de uno o más autores.*

```
\author{Pablo Neruda\\Chile  
\and Alfonsina Astorni\\Argentina}
```

*Observe el uso de `\\` para separar en líneas los nombres de las nacionalidades.*

*La sentencia `\thanks{..Texto de agradecimiento...}` puede ser usada para crear una nota de agradecimiento al pie de la página en que figuran los autores.*

*El comando `\date` sirve para especificar la fecha (ver la discusión en la sección en que se discute el estilo `letter`).*

*La página de título de el documento que ud. lee ahora fue creada usando*

```
\title{\bf Generaci'on de Documentos \\  
usando \LaTeX2$_\epsilon$  
\thanks{ Facultad de Ciencias, Universidad del B'\{i}o-B{'\i}o}}  
\author{Ricardo Pavez \and Carlos Picarte\\Dpto. de Matem'atica \and  
Dino Risso\\  
Dpto de F'\{i}sica}  
\date{\today}  
\begin{document}  
\maketitle  
...
```

*En el ejemplo se uso la sentencia `\today` para poner en el documento la fecha de la última vez que se procesó esto con  $\text{\LaTeX}$  antes de imprimirlo.*

## 3.4 El Abstract

*La instrucción `\begin{abstract} ..texto.. \end{abstract}` genera un abstract con `..texto..` como su contenido. En el caso del estilo `report` el abstract queda en una página separada, mientras que en el estilo `article` la acción por omisión es ponerlo entre la sección de página de título y el comienzo de la primera sección del trabajo. El abstract debe ir después de la declaración `\begin{document}`.*

## 3.5 El estilo book

*El estilo libro es similar al `report`, las principales diferencias se ven en la forma en que quedan formateadas finalmente las páginas, y la manera en que se manejan las numeraciones. Sin embargo, para *ud.* en principio la generación de un documento usando el estilo `report` o el estilo `book` es prácticamente indiferente.*

*La idea que hay detrás es que sólo cambiando la sentencia*

```
\documentclass{report}
```

*por*

```
\documentclass{book}
```

*ud. accede a un documento que tiene una estructura similar pero una apariencia final totalmente diferente uno del otro.*

# Capítulo 4

## Formateando ambientes

*El  $\LaTeX$  desarrolla distintos ambientes de trabajo dentro del `\documentstyle` estos son: texto centrado, verso, párrafos, párrafo derecho y párrafo izquierdo, texto, símbolos matemáticos y ecuaciones, tabuladores, figuras, y tablas. Estos ambientes generalmente comienzan con el comando `\begin{ambiente}` y termina con el comando `\end{ambiente}` , donde ambiente son palabras reservadas y que revisaremos a continuación.*

### 4.1 Ambientes de centrado de párrafos

*El ambiente `center` es usado generalmente para títulos. Por ejemplos, para crear*

*Escritos y pensamientos: Caperucita Blanca y los Siete Enanitos  
por  
Héctor Rojas*

*Ud. debe tipear en su documento:*

```
\begin{center}  
{\it  
Escritos y pensamientos: Caperucita Blanca y los Siete Enanitos  
}\}  
por\  
H\'ector Rojas  
\end{center}
```

Si su título tiene múltiples líneas, cada una de las líneas que figuran en el ambiente `center`, excepto la última línea, llevan el comando `\`, el cual provoca un quiebre de línea. El comando `{\it ...}` es un comando `TEX` que permite crear caracteres itálicos. El comando `center` no es exclusivo para títulos, puede ser aplicado a párrafos los cuales Ud. desea vayan centrados, por ejemplo:

*El perro de mi tía  
tiene una terrible tos.  
El perro de mi tía  
tiene una terrible tos.  
Y no es posible que sane, si no tiene Cola Cao.*

## 4.2 Los ambientes izquierdo y derecho

El `TEX` maneja ambientes para crear párrafos que vayan a la izquierda o derecha de su hoja de texto, estos son el `flushleft` y `flushright`. Por ejemplo,

*La Srta. Juanita  
Avenida. Paraguay 1514  
San Pedro, Concepción*

*Este párrafo es creado tipiendo*

```
\begin{flushright}
La Srta. Juanita\\
Avenida. Paraguay 1514\\
San Pedro, Concepción'
\end{flushright}
```

*o también a la izquierda como*

*La Srta. Juanita  
Avenida. Paraguay 1514  
San Pedro, Concepción*

## 4.3 Ambientes de Lista

Ud. puede crear tres tipos diferentes de listas con el `TEX`. Cada entrada en la lista se indica con el comando `\item[opcion]`, donde opción da la posibilidad de cambiar

el estilo de indentación (*sangría*) por otra que no sea la de por omisión .

- *Listas indentadas (igual a estas) donde cada item está en este caso indentado con respecto al círculo lleno.*
- *Lista enumeradas consecutivamente (y automáticamente) por cada item.*
- *Listas descriptivas, donde cada item es una etiqueta.*

### 4.3.1 Listas indentadas

*La indentación anterior fue creada mediante la línea de comandos*

```
\begin{itemize}
\item Listas indentadas (igual a estas) donde cada item est\`a
en este caso indentado con respecto al c{\`i}rculo lleno.
\item Lista enumeradas consecut{\`i}vamente (y autom{\`a}ticamente)
por cada item.
\item Listas descriptivas, donde cada item es una etiqueta.
\end{itemize}
```

### 4.3.2 Listas enumeradas

*Este ambiente crea una enumeración consecutiva de cada indentación. Si en el texto anterior cambiamos los comandos del ambiente por `\begin{enumerate}` y `\end{enumerate}`, la lista aparecerá de la siguiente forma*

1. *Listas indentadas (igual a estas) donde cada párrafo esta indentado con respecto al número.*
2. *Lista enumeradas consecutivamente (y automáticamente) por cada item.*
3. *Listas descriptivas, donde cada item es una etiqueta.*

*Podemos crear una esquematización, mediante este tipo de listas, por ejemplo:*

1. *Especialmente para los autores*
  - (a) *El autor prepara y transcribe el documento*
  - (b) *Enterder las reglas de reproducción*

## 2. Como realizar un manuscrito matemático

- (a) Copia de edición
- (b) Copia para el editor de impresión
- (c) Expresiones matemáticas
  - i. Fracciones
    - A. Fracciones marcadas
    - B. Fracciones numéricas
- (d) Formato matemático

## 3. Impresión matemática

*Este resumen es creado tipiendo en su documento*

```
\begin{enumerate}
\sl
\item Especialmente para los autores
  \begin{enumerate}
  \item El autor prepara y transcribe el documento
  \item Enterder las reglas de reproducçi'on
  \end{enumerate}
\item Como realizar un manuscrito matem'atico
  \begin{enumerate}
  \item Copia de edici'on
  \item Copia para el editor de impresi'on
  \item Expresiones matem'aticas
    \begin{enumerate}
    \item Fracciones
      \begin{enumerate}
      \item Fracciones marcadas
      \item Fracciones n'umericas
      \end{enumerate}
    \end{enumerate}
  \item Formato matem'atico
  \end{enumerate}
\item Impresi'on matem'atica
\end{enumerate}
```

*Las enumeraciones numéricas y alfabéticas son creadas automáticamente por el L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dentro de cada ambiente, de modo que Ud. no debe preocuparse de ello. El comando \sl crea el tipo de letra slanter.*

## 4.4 Listas descriptivas

*Este ambiente es usado para crear una lista de indentaciones con respecto a alguna etiqueta. Un ejemplo es el siguiente:*

*Jaime Es el actor principal de una famosa telenovela, El hombre del Sudeste. Este papel consiste, en un hombre que acompañado por su perro, se encuentra con una sociedad no apta. Debe y trata de poder comprender; no lo logra, desfallece en un continuo y periódico andar de errores que al final lo ...*

*Perro Es el actor secundario que acompaña al rol protagónico en todo su desenlace hasta morir. Este fiel amigo del protagonista muere por la pena que le produce su amo, pero antes ora hacia sí y...*

*Restaurant “El Pollo” Lugar donde principalmente transcurre toda la historia, desde el inicio y final.*

*El ambiente anterior se creó mediante los siguientes comandos,*

```
\begin{description}
\item[{\it Jaime}] Es el actor principal de una famosa telenovela,
{\it El hombre del Sudeste}. Este papel consiste, en un hombre que
acompañado por su perro, se encuentra con una sociedad no apta. Debe
y trata de poder comprender; no lo logra, desfallece en un
continuo y periódico andar de errores que al final lo ...
\item[{\it Perro}] Es el actor secundario que acompaña al rol
protagónico en todo su desenlace hasta morir. Este fiel amigo del
protagonista muere por la pena que le produce su amo, pero antes ora
hacia sí y...
\item[{\it Restaurant ‘‘El Pollo’’}] Lugar donde principalmente
transcurre toda la historia, desde el inicio y final.
\end{description}
```

## 4.5 Ambiente de citas o párrafos

*El ambiente para explicitar textos a través de citas es el ambiente quotation. Este sirve para escribir un texto indentado dentro de un texto el cual lleva márgenes más amplios que el texto normal. Existe otro llamado quote, con la sola diferencia que el texto no va indentado. Por ejemplo el texto*

*Cada problema puede tener necesidades distintas, así que debemos decidir el grado de diferenciación requerido, es decir, queremos predicciones cuantitativas o nos basta cualitativas. Puede ser que sólo queramos saber si lloverá mañana, más que la cantidad de agua caída. Como dice Whithle y Jenkins La selección óptima de un predictor depende del propósito o uso que se le pretenda dar.*

*La predicción no es un fin sino un medio de optimizar la acción presente ante la incerteza futura, sin embargo, hay un factor humano que tiende a disociar la predicción y la optimización, debido a la dificultad de especificar la situación completamente en términos de posibilidades, costos y consecuencias*

*fue creado tipiendo*

```
\begin{quotation}
```

```
\small
```

```
Cada problema puede tener necesidades distintas, así que debemos
decidir el grado de diferenciación requerido, es decir, queremos
predicciones cuantitativas o nos basta cualitativas. Puede ser que
sólo queramos saber si lloverá mañana, más que la cantidad de
agua caída. Como dice Whithle y Jenkins La selección
óptima de un predictor depende del propósito o uso que se le
pretenda dar.
```

```
La predicción no es un fin sino un medio de optimizar la acción
presente ante la incerteza futura, sin embargo, hay un factor humano
que tiende a disociar la predicción y la optimización, debido a
la dificultad de especificar la situación completamente en
términos de posibilidades, costos y consecuencias
\end{quotation}
```

*La apariencia del texto en el ambiente quotation o quote aparecerá más pequeña. Esto es producido por el comando \small . Este comando sólo afecta al ambiente en que se usa, el L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X automáticamente vuelve a su tamaño de letra normal una vez que se cierra el ambiente con un \end{quotation} o un \end{quote}, es decir al tamaño antes del \begin{quotation} o \begin{quote} .*

# Capítulo 5

## Ambiente matemático

Uno de los más grandes logros del  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  y por supuesto el  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  es su flexibilidad para crear y desarrollar ecuaciones y símbolos matemáticos. El  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  tiene un lenguaje propio de escritura matemática, se podría decir que en el  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  se escriben las fórmulas y símbolos tal como se leen (en inglés).

Existen dos tipos de formato matemático, uno llamado **modo matemático en texto** y otro **modo matemático**.

### 5.1 Formatos de ambientes matemáticos

Toda fórmula matemática puede ser escrita de tres formas predeterminadas. Estos ambientes son:

1. El ambiente `math` (modo matemático texto) el cual crea la fórmula  $\sum_{n=1}^{100} x_n$  en una línea formal de texto. Este ambiente comienza con `$` y termina con `$`, o tipiendo `\(` y `\)`, o también usando `\begin{math}` y `\end{math}`. Se recomienda usar `$` para expresiones matemáticas cortas.
2. El ambiente `displaymath` (modo matemático), crea las fórmulas o ecuaciones al pie del texto y centrado. Por ejemplo:

$$\sum_{n=1}^{100} x_n$$

Este ambiente puede comenzar con un doble `$`, o `\begin{displaymath}`, o `\[` y terminar con un doble `$`, o `\end{displaymath}`, o `\]` respectivamente.

3. El ambiente `equation`, el cual es idéntico al ambiente `displaymath`, con la sólo diferencia que las ecuaciones van enumeradas en forma consecutiva con respecto al capítulo y sección correspondiente, esta enumeración es automática. Por ejemplo obsérvese el (5.1) a la derecha de la expresión siguiente

$$\sum_{n=1}^{100} x_n \tag{5.1}$$

Este ambiente comienza con un

`\begin{equation}`

y termina con

`\end{equation}`

## 5.2 Creando fórmulas matemáticas

Las expresiones matemáticas y ecuaciones están basadas en la disponibilidad de manejar funciones, subíndices, superíndices, fracciones, raíces, elipsis, símbolos y combinaciones de ellas. El espaciado es ignorado en el modo matemático, excepto con respecto a palabras reservadas (comandos `LaTeX`). El siguiente ejemplo muestra la construcción de expresiones matemáticas:

- Los **subíndices** y **superíndices** son creados a partir de los caracteres `_` y `^`. Pudiendo hacer combinaciones de ellos.

salida	entrada
$x_2$	<code>\$x_2\$</code>
$x_2y_3$	<code>\$x_2y_3\$</code>
$y = z_{3b}$	<code>\$y=z_{3b}\$</code>
${}_3Y^2$	<code>\$_3Y^2\$</code>
$x_3^2$	<code>\$x_3^2\$</code>
$x_{23}$	<code>\$x_{23}\$</code>
$x_2\textcircled{3}$	<code>\$x_2\textcircled{3}\$</code>

- Las **fracciones** son creadas mediante el símbolo `/` o el comando `\over` o `\frac` :

$$3/4 \quad \$3/4\$$$

$$\frac{13}{347} \quad \$\{13\over 347\}\$$$

$$\frac{13}{x+y} \quad \$\{13\over x+y\}\$$$

$$x = \frac{y-3}{x} \quad \$x=\frac{y-3}{x}\$$$

$$z = \frac{x^{\frac{3}{n-2}}}{y^4} \quad \$z=\{x^{\{\frac{3}{n-2}\}}\over y_4\}\$$$

- Las raíces son creadas con el comando `\sqrt` como sigue:

$$\sqrt{2} \quad \$\sqrt{2}\$$$

$$\sqrt{n+19} \quad \$\sqrt{n+19}\$$$

$$\sqrt{n^3 + \sqrt{2+n^2}} \quad \$\sqrt{n^3+\sqrt{2+n^2}}\$$$

- Las **elipsis** son de cuatro tipos: inferior horizontal `\ldots` ..., centrado horizontal `\cdots` ..., vertical `\vdots` :, y diagonal `\ddots` ···. Estos se muestran a continuación:

<i>Tipo</i>	<i>Salida</i>	<i>Entrada</i>
<i>Bajo</i>	$y_1, y_2, \dots, y_n$	<code>\$y_1, y_2, \ldots, y_n\$</code>
<i>Centrado</i>	$1 + 2 + \dots + 13$	<code>\$1+2+\cdots+13\$</code>
<i>Vertical</i>	$\vdots$	<code>\$\vdots\$</code>
<i>Diagonal</i>	$\ddots$	<code>\$\ddots\$</code>

- Los **símbolos matemáticos**, se pueden ver en el apéndice, con ellos Ud. puede crear expresiones como las siguientes:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = 0 \quad \$\lim_{n\to\infty}x_n=0\$$$

$$\int_2^n x \log_e x dx \leq \frac{n^2 \log_e n}{2} - \frac{n^2}{4} \quad \$\int_2^nx\log_exdx \leq \frac{n^2\log_en}{2} - \frac{n^2}{4}\$$$

$$bn \sum_{i=0}^{\log_c n} r^i = bn \frac{r^{1+\log_c n} - 1}{r - 1} \quad \$bn\sum_{i=0}^{\log_c n}r^i=bn \frac{r^{\{1+\log_c n\}}-1}{r-1}\$$$

## 5.3 Otros ambientes matemáticos

### 5.3.1 Arreglos

El ambiente `array` es un procedimiento que produce arreglos. El contenido de cada columna puede ser especificado que vaya a la derecha, izquierda, y centrado mediante una letra designada por `l`, `r` o `c`. Cada fila es separada con el comando `\\`, excepto la última fila. Las columnas son separadas mediante el carácter `&` (ampersand); el número de símbolos `&` en cada fila debe ser inferior en una unidad con respecto a número de columnas.

El siguiente es un arreglo:

$$\begin{array}{a c l} a & 14 & c \\ d-3 & e & f \\ g & h & \lambda \end{array}$$

Este arreglo fue creado por

```
$$
\begin{array}{ccc}
a & & 14&& c \\
d-3& e & f \\
g & h & \lambda
\end{array}
$$
```

Existen arreglos más complejos en *LaTeX*, por ejemplo:

$$\det = \begin{vmatrix} x_0 & x_1 & x_2 & \cdots & x_n \\ x_1 & x_2 & x_3 & \cdots & x_{n+1} \\ x_2 & x_3 & x_4 & \cdots & x_{n+2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_n & x_{n+1} & x_{n+2} & \cdots & x_{2n} \end{vmatrix} > 0$$

esto es producido por

```
$$
det=\left|
\begin{array}{llllll}
x_0 & & x_1 & & x_2 & & \cdots & & x_n
\end{array}
\right|
$$
```

```

x_1 & x_2 & x_3 & \cdots & x_{n+1} \\
x_2 & x_3 & x_4 & \cdots & x_{n+2} \\
\vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
x_n & x_{n+1} & x_{n+2} & \cdots & x_{2n}
\end{array}
\right|>0
$$

```

*Esta estructura incluye dos delimitadores, llamados `\left` y `\right` seguidos del caracter `|`. Otra forma puede haberse dado con los paréntesis `\left[` y `\right]` o también `\left(` o `\right)`. Si Ud. no desea que aparezca un paréntesis sea este izquierdo o derecho, debe colocar `\left.` o `\right.` respectivamente. Otro ejemplo más complejo, es el siguiente:*

$$\left( \begin{array}{c} \left[ \begin{array}{cc} a & b \\ c & d \\ e & f \end{array} \right] \\ y \\ z \end{array} \right)$$

*este arreglo se debe producir mediante*

```

$$
\left(
\begin{array}{c}
\left[
\begin{array}{cc}
a & b \\
c & d \\
e & f
\end{array}
\right] \\
y \\
z
\end{array}
\right)
$$

```

### 5.3.2 Ecuaciones múltiples

En  $\LaTeX$  existe un ambiente que sirve para la creación de múltiples ecuaciones que pueden requerir más de una línea, siendo estas alineadas mediante el carácter  $\&$ . Este ambiente se inicia con el comando  $\begin{eqnarray*}$  y termina con  $\end{eqnarray*}$ , además no trabaja en ambiente matemático pues lo crea automáticamente. Un ejemplo sencillo es el siguiente:

$$\begin{aligned} x &= a - b - c - d \\ &\quad - e - f - g \end{aligned}$$

esto es creado de la siguiente forma

```
\begin{eqnarray*}
x &= & a - b - c - d \\
& & \mbox{} - e - f - g
\end{eqnarray*}
```

El comando  $\mbox{\algo...}$  crea un espacio vacío o caja vacía. Si ud. remueve el asterisco, la ecuación o ecuaciones serán enumeradas consecutivamente a la derecha por cada fila. Por ejemplo:

Sea la ecuación de segundo grado

$$ax^2 + bx + c = 0, \quad a \neq 0.$$

Si  $b^2 - 4ac \geq 0$ , entonces las raíces de esta ecuación vienen dadas por

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad (5.2)$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}. \quad (5.3)$$

Esto es reproducido por

Sea la ecuación de segundo grado

$$ax^2 + bx + c = 0, \quad a \neq 0.$$

Si  $b^2 - 4ac \geq 0$ , entonces las raíces de esta ecuación vienen dadas por

```
\begin{eqnarray}
```

```
x_1&=&\frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}\,,\,\,\backslash\backslash
x_2&=&\frac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}\,,\,\,\backslash\backslash
\end{eqnarray}
```

También podemos realizar la siguiente expresión

$$\begin{aligned} x_1 &= \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \\ x_2 &= \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}. \end{aligned} \tag{5.4}$$

nos damos cuenta que la última expresión no está enumerada, esto se produce por el comando `\nonumber`, en este caso:

```
\begin{eqnarray}
x_1&=&\frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}\,,\,\,\backslash\backslash
x_2&=&\frac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}\,,\,\,\backslash\backslash\nonumber
\end{eqnarray}
```

Podemos también crear ecuaciones múltiples y alineadas, por ejemplo:

$$\begin{aligned} E(X^{-n}, X > t) &\approx \frac{\beta^n}{(\alpha - 1) \dots (\alpha - n)} \int_t^\infty f(x|\hat{\mu}, \hat{\sigma}) dx \\ &= \frac{\beta^n}{(\alpha - 1) \dots (\alpha - n)} \cdot \left\{ \bar{\Phi} \left( \frac{t - \hat{\mu}}{\hat{\sigma}} \right) \right\} \\ &= \frac{\nu^n}{\prod_{i=1}^n (\mu^2 - i\sigma^2)} \cdot \left[ \bar{\Phi} \left\{ \frac{\mu t - \mu^2 + n\sigma^2}{\sigma \sqrt{\mu^2 - n\sigma^2}} \right\} \right] \end{aligned}$$

esta ecuación es creada tipiendo

```
\begin{eqnarray*}
E(X^{-n}, X>t)
&\approx &\frac{\beta^n}{(\alpha-1)\ldots(\alpha-n)}\int_t^\infty f(x|\hat{\mu}, \hat{\sigma})dx\backslash\backslash
&= &\frac{\beta^n}{(\alpha-1)\ldots(\alpha-n)}\cdot\left\{\bar{\Phi}\left(\frac{t-\hat{\mu}}{\hat{\sigma}}\right)\right\}\backslash\backslash
&= &\frac{\nu^n}{\prod_{i=1}^n(\mu^2-i\sigma^2)}\cdot\left[\bar{\Phi}\left\{\frac{\mu t-\mu^2+n\sigma^2}{\sigma\sqrt{\mu^2-n\sigma^2}}\right\}\right]\backslash\backslash
\end{eqnarray*}
```

### 5.3.3 Efectos especiales

En el apéndice se entregan distintos tipos de acentos y efectos. De estos estudiaremos algunos para ver su forma de utilizarlos. Ciertos tildes, por ejemplo los comandos

`\widehat{ }` y

`\widetilde{ }`

producen  $\widehat{x^2}$  y  $\widetilde{x^2}$  respectivamente.

También existe el

`\stackrel{ }{ }`

que produce el símbolo  $\vec{+}$  y es creado tipiendo

`\stackrel{\rightarrow}{+}`

Ud. también puede sobrerayar y subrayar en fórmulas con los comandos

`\overline{. }` y

`\underline{. }`

(el último comando puede ser también utilizado en modo texto).

Por ejemplo

$$\overline{\overline{x^2 + y + z}_3}$$
 `\overline{\overline{x}^2+y+\overline{z}_3}`  
2x es subrayado `\underline{2x}` es `\underline{subrayado}`

También podemos crear super y sub brazos con los comandos

`\overbrace{...}` y

`\underbrace{...}`

como sigue:

$$\overbrace{y^2 + \underbrace{y + z + 3}}$$
 `\overbrace{y^2+\underbrace{y+z}+3}`

### 5.3.4 Las tablas

Una tabla es una estructura similar a la construída por el ambiente `array`, salvo que ahora sus entradas se componen, no en modo matemático, sino en modo horizontal restringido. Este ambiente se ejecuta con

`\begin{tabular}{opciones}`

....  
`\end{tabular}`

Las opciones son un conjunto de caracteres que dan un sentido a la construcción del ambiente, estas son: `r`, `c`, `l` indican que el contenido de la columna va a la derecha, centro o izquierda de la fila y por último el símbolo `|` indicará que entre dos columnas correspondientes llevará una línea de separación vertical. Por ejemplo

<i>París</i>	<i>Capital</i>	<i>Población</i>	<i>Superficie</i>
<i>España</i>	<i>Madrid</i>	<i>37.746.260 hab.</i>	<i>504.750 km<sup>2</sup></i>
<i>Francia</i>	<i>París</i>	<i>55.191.000 hab.</i>	<i>543.998 km<sup>2</sup></i>
<i>Italia*</i>	<i>Roma</i>	<i>57.202.000 hab.</i>	<i>301.263 km<sup>2</sup></i>

*\*Sin contar San Marino ni El Vaticano.*

esta tabla se ha construido mediante los comandos

```
\begin{center}
\begin{tabular}{|l|l|r|r|}
\hline
Par{\'\i}s & Capital & Poblaci\'on & Superficie & \\
\hline
Espa\~na & Madrid & 37.746.260 hab. & 504.750 km$^2$ & \\
Francia & Par{\'\i}s & 55.191.000 hab. & 543.998 km$^2$ & \\
Italia$^*$ & Roma & 57.202.000 hab. & 301.263 km$^2$ & \\
\hline
\multicolumn{4}{l}{\^*$Sin contar San Marino ni El Vaticano.}
\end{tabular}
\end{center}
```

El comando `\multicolumn{num}{alinea}{texto}`, sustituye el alineamiento establecido por omisión en el argumento del entorno; `num` indica el número de columnas que alcanza la sustitución; `alinea` define la nueva posición indicado en texto a lo largo de las `num`-columnas.

### 5.3.5 Definiciones, Teoremas, etc.

Habitualmente, en el documento aparecen ciertas estructuras que son numeradas correlativamente con objeto de mejorar su apariencia y facilitar su rápida localización

al ser referenciadas en cualquier punto de la obra. Estas estructuras incluyen, entre otras, las definiciones, lemas, teoremas, proposiciones, corolarios, notas, axiomas, etc.. El formato de este tipo de estructura es:

`\newtheorem{ nom-ambiente }{ etiqueta }[ dentro ]`

`\newtheorem{ nom-ambiente }{ numerado-con }[ etiqueta ]`

Donde:

*nom-ambiente* Es el nombre del ambiente ( no puede ser el nombre de un ambiente existente).

*etiqueta* Es el texto impreso al inicio del ambiente, a la izquierda antes del número de referencia.

*dentro* El nombre de un contador existente, usualmente una unidad seccional del documento que ud. esta escribiendo.

*numerado-con* Es el nombre de un ambiente definido por `\newtheorem` que lleva el nombre de numerado-con. Si este argumento esta presente, el nom-ambiente será enumerado con respecto a numerado-con.

Por ejemplo las definiciones, axiomas y teoremas siguientes:

**Definición 5.3.1** Sea  $A$  un conjunto de números reales. Si existe un número real  $r$  tal que  $x \leq r$ ,  $\forall x \in A$ , se dice....

Ahora definiendo el concepto de...

**Definición 5.3.2** Sea  $A$  un conjunto de números reales acotados....

**Axioma 1 (de completitud)** Todo conjunto no vacío de números reales acotado superiormente admite un supremo.

**Teorema 5.3.1** Para cada número real  $r$  existe un entero  $n$  tal que  $n > r$ .

**Corolario 5.3.2 (propiedad arquimediana)** Si  $r > 0$  y  $t$  es un número real, existe un entero positivo  $n$  tal que  $nr > t$ .

**Teorema 5.3.3** Sea  $G$  un conjunto de números reales tal que  $(G, +)$  es un grupo. Entonces, o bien  $G$  es denso en  $\mathbb{R}$ , o bien  $G = \alpha\mathbb{Z}$ , para algún  $\alpha > 0$ .

*fueron definidos por:*

---

```
\newtheorem{definicion}{Definici\'on}[section]
\newtheorem{axioma}{Axioma}
\newtheorem{teorema}{Teorema}[section]
\newtheorem{corolario}[teorema]{Corolario}
```

---

*y se escribirá como sigue:*

---

```
\begin{definicion}
Sea A un conjunto de n\'umeros reales. Si existe un n\'umero real r tal
que  $x \leq r$ ,  $\forall x \in A$ , se dice....
\end{definicion}
```

Ahora definiendo el concepto de...

```
\begin{definicion}
Sea A un conjunto de n\'umeros reales acotados....
\end{definicion}
```

```
\begin{axioma}[de completitud]
Todo conjunto no vac\'ıo de n\'umeros reales acotado superiormente
admite un supremo.
\end{axioma}
```

```
\begin{teorema}
Para cada n\'umero real  $r$  existe un entero  $n$  tal que  $n > r$ .
\end{teorema}
```

```
\begin{corolario}[propiedad arquimediana]
Si  $r > 0$  y  $t$  es un n\'umero real, existe un entero positivo  $n$ 
tal que  $nr > t$ .
\end{corolario}
```

```
\begin{teorema}\label{t2}
```

Sea  $G$  un conjunto de números reales tal que  $(G,+)$  es un grupo.  
Entonces, o bien  $G$  es denso en  $\mathbb{R}$ , o bien  
 $G = \alpha\mathbb{Z}$ , para algún  $\alpha > 0$ .  
`\end{teorema}`

---

# Capítulo 6

## Control de etiquetas para referencias

*Una de las características más sobresalientes del  $\text{\LaTeX}$  consiste en la numeración automática producida en diversas partes del documento. En efecto, la numeración de los capítulos, secciones y otras unidades que dividen el documento, así como las ecuaciones, las citas bibliográficas, etc., es generada de manera automática por el  $\text{\LaTeX}$ .*

*Por ejemplo, que tal ecuación o tal sección es la (2.43) o la (3.2); así por ejemplo podemos escribir, ‘... de la ecuación (2.43) se deduce...’. Sin embargo, la experiencia demuestra que un borrador rara vez coincide con la versión definitiva y, en general, es modificado sustancialmente, de modo que la ecuación (2.43) pase a ser la (2.44), y así sucesivamente. Esto significa que donde habíamos escrito (2.43), tendremos que corregir escribiendo (2.44) a lo largo de todo el texto fuente, y lo mismo con (2.44) y (2.45), etc.. Obviamente esto es engorroso y se corre el riesgo de cometer errores. El  $\text{\LaTeX}$  posibilita asignar etiquetas a las fórmulas, figuras, tablas, capítulos, secciones y subsecciones; cualquier referencia a dicha fórmula, figura, tabla, etc.; se efectuará vía dicha etiqueta.*

### 6.1 La asignación de etiquetas

*La asignación de etiquetas se realiza con la orden `\label{etiqueta}`; cualquiera referencia a la parte etiquetada se realiza con la orden `\ref{etiqueta}`. Una etiqueta consistirá en una sucesión de letras, números o signos de puntuación, teniendo en cuenta además que las letras mayúsculas son distintas de las minúsculas.*

## 6.1.1 Para capítulos, secciones y ecuaciones

Para referenciar una ecuación deberemos escribir la siguiente línea de comandos en nuestro archivo `\ref{marca de ecuacion}`, donde *marca de ecuación* es la etiqueta coloda a la respectiva ecuación con el comando `\label{marca de ecuacion}`. Si la referencia es a un capítulo o sección se procede de la misma forma.

Por ejemplo: La solución de las raíces de una ecuación cuadrática es dada en la sección (5.3) del capítulo (5) y son las ecuaciones (5.2) y (5.3). En el texto fuente se ha colocado el comando `\label{etiqueta}` a cada una de las unidades seccionales y ecuaciones respectivamente :

---

```
.  
.
\chapter{Ambiente matem\'atico}\label{c2}
.  
.
\section{Otros ambientes matem\'aticos}\label{s2.1}
.  
.
\begin{eqnarray}
x_1&=&\frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}\,,\label{e2.3}\backslash\backslash
x_2&=&\frac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}\,,\label{e2.4}
\end{eqnarray}
.  
.
```

---

y en el texto fuente se harán las referencias como sigue:

---

la secci'on~(\ref{s2.1}) del cap{\'\i}tulo~(\ref{c2}) y son las ecuaciones~(\ref{e2.3}) y (\ref{e2.4})

---

Podemos también etiquetar Definiciones, Teoremas y otros; sólo colocando el comando `\label{marca}` en el correspondiente ambiente. Por ejemplo el Teorema (5.3.3) de la subsección (5.3.5), ha sido reproducido por:

el Teorema~(\ref{t2}) de la subsecci\’on~(\ref{sdt})

y su texto para ser referenciado es `\begin{teorema}\label{t2}...` Las siguientes dos subsecciones muestran los ambientes que generan la enumeración consecutiva de figuras y tablas, lo cual implicará poder ser referenciadas desde cualquier parte del documento y además su colocación dentro de la página. También podemos crear índices de contenido de figuras y tablas que son generadas a partir de los comandos `\listoffigures` y `\listoftables` respectivamente; éstos son colocados posteriormente del comando `\tableofcontents`.

## 6.1.2 Para figuras

Los siguientes comandos generales son para que el  $\text{\LaTeX}$  incorpore la figura a su texto en general.

```
\begin{figura}[colocacion]
  \begin{center}
  \input{figura}
  \end{center}
  \caption{comentarios}
  \label{marca}
\end{figura}
```

donde

**colocacion** Indica los lugares permitidos donde puede ser situada la figura dentro de la página; en **colocación** pueden aparecer entre una y cuatro letras del conjunto **h,t,b** y **p**. Su significado es el siguiente:

**h** la figura sera situada en el mismo lugar donde aparece el ambiente dentro del texto fuente (cuando es posible).

**t** en la parte superior de la página.

**b** en la parte inferior de la página.

**p** en una página aparte donde sólo contiene figuras y tablas.

**H** fuerza que la ubicación de la figura o tabla. Este es una opción del paquete `float`, y se coloca en el preambulo del archivo de la siguiente forma: `\usepackage{float}`.

`caption{comentarios}` *Produce la etiqueta de la figura; el argumento es el texto que integra la leyenda.*

`label{marca}` *Va justo después del `\caption`, y produce el número de la figura.*

*Por ejemplo la figura (6.1) es una aplicación del macro `graphicx` para insertar gráficos postscript en el `TEX`.*

*La referencia a la figura se ha realizado por los comandos de línea*

la figura~(`\ref{fig5}`) es una aplicaci\’on

*y su estructura en el texto es*

### Preambulo

```
\usepackage{subfigure} %permite insertar subfiguras en una
                        %figura.
\usepackage{graphicx}  %permite insertar un gr\’afico tipo
                        %postcript.
\usepackage{float}     %permite que tanto tablas y figuras
                        %no sean flotantes dentro del texto.
```

### Texto

```
\begin{figure}[H]
  \subfigure[Una Nave]{
    \label{fig5a}
    \begin{minipage}[b]{0.30\textwidth}
      \centering\includegraphics[width=1in]{sha.ps}
    \end{minipage}}
  \subfigure[Una Rosa]{
    \label{fig5b}
    \begin{minipage}[b]{0.3\textwidth}
      \centering\includegraphics[width=1in]{ro.ps}
    \end{minipage}}
  \subfigure[Un Gr\’afico]{
    \label{fig5c}
    \begin{minipage}[b]{0.3\textwidth}
      \centering\includegraphics[width=1in]{fm6.ps}
    \end{minipage}}
\caption{As{\’i} se ven tres gr\’aficos}
```

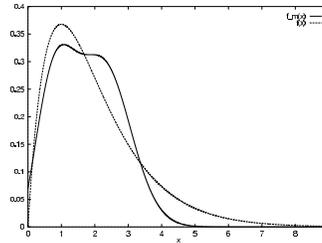
```
\label{fig5}
\end{figure}
```



(a) Una Nave



(b) Una Rosa



(c) Un Gráfico

Figura 6.1: Así se ven tres gráficos

*Observe la figura 6.1 y la subfigura 6.1(a). Esto se escribe*

Observe la figura~\ref{fig5} y la subfigura~\ref{fig5a}.  
Esto se escribe

### 6.1.3 Para Tablas

*El ambiente `table` tiene una estructura similar a la de `figure` sólo cambia el nombre del ambiente y lo demás es igual. Su forma general es dada por:*

```
\begin{table}[colocacion]
  \begin{center}
    \begin{tabular}
      ...
      ...
    \end{tabular}
  \end{center}
  \caption{comentarios}
  \label{marca}
\end{table}
```

País	Capital	Población	Superficie
España	Madrid	37.746.260 hab.	504.750 km <sup>2</sup>
Francia	París	55.191.000 hab.	543.998 km <sup>2</sup>
Italia*	Roma	57.202.000 hab.	301.263 km <sup>2</sup>

\*Sin contar San Marino ni El Vaticano.

Tabla 6.1: Esta tabla entrega información ...

*En la tabla (6.1) se reproduce una leyenda y etiqueta mediante el ambiente `table` y su referencia se hace de la forma ...la tabla~(\ref{tb1})....*

*Su estructura es*

---

```

\begin{table}[ht]
\begin{center}
\begin{tabular}{|l|l|r|r|}
\hline
País & Capital & Población & Superficie \\
\hline
España & Madrid & 37.746.260 hab. & 504.750 km2 \\
Francia & París & 55.191.000 hab. & 543.998 km2 \\
Italia* & Roma & 57.202.000 hab. & 301.263 km2 \\
\hline
\multicolumn{4}{l}{Sin contar San Marino ni El Vaticano.}
\end{tabular}
\end{center}
\caption{Esta tabla entrega información ...}
\label{tb1}
\end{table}

```

---

# Capítulo 7

## Bibliografía y tabla de contenidos

### 7.1 Como manejar la bibliografía

*El problema de manejar bibliografía es bastante complejo.  $\LaTeX$  proporciona herramientas para resolver **totalmente** este problema a través de un programa computacional alternativo llamado **BibTeX**. El **BibTeX** permite manejar una base de datos bibliográfica evitando la duplicación de información. Este manejo recae en un lenguaje apropiado y propio de **BibTeX**. El aprendizaje de **BibTeX** requiere de un cursillo alternativo adicional o leer la documentación de cómo se usa (ver por ejemplo el libro de David J. Buerger<sup>1</sup>).*

*Sin embargo, el  $\LaTeX$  por si mismo también proporciona herramientas **básicas** para manejar bibliografía, pero con las cuales no se tiene el control que proporciona **BibTeX**. Estas herramientas básicas las detallaremos a continuación.*

#### 7.1.1 Como hacer una bibliografía sin BibTeX.

*Esto se realiza mediante el ambiente `thebibliography`. Este ambiente es similar a `itemize` y permite manejar listas de referencias. Cada entrada a la lista se hace con la instrucción `\bibitem` en vez de el `\item` de los ambientes `enumerate` e `itemize`. La declaración del ambiente `thebibliography` contiene un parámetro adicional que especifica el tamaño de la etiqueta más larga usada para referenciar la bibliografía. Las citas (en el documento) se hacen con el comando `\cite{..etiqueta..}`. Como en por ejemplo la siguiente frase: El  $\LaTeX$  fue creado por Leslie Lamport [1] a partir del programa  $\TeX$  [2].. Esta citas se obtuvieron mediante la instrucción:*

---

<sup>1</sup>Buerger, David J.  *$\LaTeX$ for Engineers & Scientists*, Mc Graw-Hill, 1990.

El `\LaTeX` fue creado por Leslie Lamport `\cite{latex}` a partir del programa `\TeX` `\cite{tex}`.

*y la información proporcionada en la sección Bibliografía al final de este documento. Dicha sección fue creada con las siguientes instrucciones:*

```
\begin{thebibliography}{XX}
\bibitem{latex} Lamport, Leslie,. {\it \LaTeX : A Document
Preparation System}. Reading, Ma.: Addison-Wesley
Publishing Co., 1986.
\bibitem{tex} Donald E. Knuth. {\it The \TeX{}book}. Reading,
Ma.: Addison-Wesley Publishing Co., 1986.
\end{thebibliography}
```

## 7.2 Como generar una tabla de contenidos

*La tabla de contenidos se produce introduciendo, después de la declaración de página de título y antes de la declaración `\chapter{..}` para el capítulo 1, las instrucciones siguientes.*

```
\newpage
\pagenumbering{roman}
\tableofcontents
```

*El comando*

```
\newpage
```

*fuera un cambio de página, mientras que el comando*

```
\pagenumbering{roman}
```

*especifica que la numeración de la tabla de contenidos será en números romanos. La declaración misma `\tableofcontents` produce la tabla de contenidos.*

*Si ud. desea incluir una lista de figuras y/o tablas agregue los comandos:*

```
\listoffigures
\listoftables
```

*a continuación de `\tableofcontents`.*

*Para volver a la numeración arábica debe introducir (justo después de la declaración `\chapter{..}` que introduce el capítulo 1) la instrucción `\pagenumbering{arabic}`.*

# Bibliografía

- [1] Lamport, Leslie,. *ΛT<sub>E</sub>X: A Document Preparation System*. Reading, Ma.: Addison-Wesley Publishing Co., 1986.
- [2] Donald E. Knuth. *The T<sub>E</sub>Xbook*. Reading, Ma.: Addison-Wesley Publishing Co., 1986.

# Tablas de Símbolos

## ALFABETO GRIEGO

$\alpha$	<code>\alpha</code>	$\iota$	<code>\iota</code>	$\rho$	<code>\varrho</code>
$\beta$	<code>\beta</code>	$\kappa$	<code>\kappa</code>	$\sigma$	<code>\sigma</code>
$\gamma$	<code>\gamma</code>	$\lambda$	<code>\lambda</code>	$\varsigma$	<code>\varsigma</code>
$\delta$	<code>\delta</code>	$\mu$	<code>\mu</code>	$\tau$	<code>\tau</code>
$\epsilon$	<code>\epsilon</code>	$\nu$	<code>\nu</code>	$\upsilon$	<code>\upsilon</code>
$\varepsilon$	<code>\varepsilon</code>	$\xi$	<code>\xi</code>	$\phi$	<code>\phi</code>
$\zeta$	<code>\zeta</code>	$o$	<code>o</code>	$\varphi$	<code>\varphi</code>
$\eta$	<code>\eta</code>	$\pi$	<code>\pi</code>	$\chi$	<code>\chi</code>
$\theta$	<code>\theta</code>	$\varpi$	<code>\varpi</code>	$\psi$	<code>\psi</code>
$\vartheta$	<code>\vartheta</code>	$\rho$	<code>\rho</code>	$\omega$	<code>\omega</code>
$\Gamma$	<code>\Gamma</code>	$\Xi$	<code>\Xi</code>	$\Phi$	<code>\Phi</code>
$\Delta$	<code>\Delta</code>	$\Pi$	<code>\Pi</code>	$\Psi$	<code>\Psi</code>
$\Theta$	<code>\Theta</code>	$\Sigma$	<code>\Sigma</code>	$\Omega$	<code>\Omega</code>
$\Lambda$	<code>\Lambda</code>	$\Upsilon$	<code>\Upsilon</code>		

## SIMBOLOS DE OPERATORIAS

$+$	<code>+</code>	$\ddagger$	<code>\ddagger</code>	$\dagger$	<code>\dagger</code>
$\odot$	<code>\odot</code>	$-$	<code>-</code>	$\cdot$	<code>\cdot</code>
$\oplus$	<code>\oplus</code>	$/$	<code>/</code>	$\times$	<code>\times</code>
$\star$	<code>\star</code>	$\ominus$	<code>\ominus</code>	$\cdot$	<code>\cdot</code>
$\cap$	<code>\cap</code>	$\cup$	<code>\cup</code>	$\otimes$	<code>\otimes</code>
$\pm$	<code>\pm</code>	$\mp$	<code>\mp</code>	$\triangleleft$	<code>\triangleleft</code>
$\bullet$	<code>\bullet</code>	$\bigcirc$	<code>\bigcirc</code>	$\wr$	<code>\wr</code>
$\triangleright$	<code>\triangleright</code>	$\uplus$	<code>\uplus</code>	$\circ$	<code>\circ</code>
$\div$	<code>\div</code>	$\wedge$	<code>\wedge</code>	$\vee$	<code>\vee</code>
$\triangle$	<code>\triangle</code>	$\ast$	<code>\ast</code>	$\diamond$	<code>\diamond</code>
$\nabla$	<code>\nabla</code>	$\amalg$	<code>\amalg</code>	$\sum$	<code>\sum</code>
$\int$	<code>\int</code>	$\oint$	<code>\oint</code>	$\prod$	<code>\prod</code>

## SIMBOLOS DE RELACIONES

$<$	<code>&lt;</code>	$>$	<code>&gt;</code>	$=$	<code>=</code>
$\perp$	<code>\perp</code>	$\leq$	<code>\le</code>	$\geq$	<code>\ge</code>
$\equiv$	<code>\equiv</code>	$\doteq$	<code>\doteq</code>	$\prec$	<code>\prec</code>
$\sim$	<code>\sim</code>	$\simeq$	<code>\simeq</code>	$\ll$	<code>\ll</code>
$\gg$	<code>\gg</code>	$\subset$	<code>\subset</code>	$\supseteq$	<code>\supseteq</code>
$\supset$	<code>\supset</code>	$\supseteq$	<code>\supseteq</code>	$\approx$	<code>\approx</code>
$\cong$	<code>\cong</code>	$\bowtie$	<code>\bowtie</code>	$\models$	<code>\models</code>
$\vdash$	<code>\vdash</code>	$\dashv$	<code>\dashv</code>	$\smile$	<code>\smile</code>
$\frown$	<code>\frown</code>	$\mid$	<code>\mid</code>	$\parallel$	<code>\parallel</code>
$\in$	<code>\in</code>	$\ni$	<code>\ni</code>	$\propto$	<code>\propto</code>
$\partial$	<code>\partial</code>	$\infty$	<code>\infty</code>	$\emptyset$	<code>\emptyset</code>
$\nabla$	<code>\nabla</code>	$\top$	<code>\top</code>	$\perp$	<code>\perp</code>
$\angle$	<code>\angle</code>	$\triangle$	<code>\triangle</code>	$\backslash$	<code>\backslash</code>
$\forall$	<code>\forall</code>	$\exists$	<code>\exists</code>	$\exists!$	<code>\exists!</code>

## NEGACION DE LOS SIMBOLOS DE RELACIONES

$\not<$	<code>\not&lt;</code>	$\not>$	<code>\not&gt;</code>	$\neq$	<code>\neq</code>
		$\not\leq$	<code>\not\le</code>	$\not\geq$	<code>\not\ge</code>
$\not\equiv$	<code>\not\equiv</code>				
$\not\sim$	<code>\not\sim</code>	$\not\simeq$	<code>\not\simeq</code>		
		$\not\subset$	<code>\not\subset</code>	$\not\supseteq$	<code>\not\supseteq</code>
$\not\supset$	<code>\not\supset</code>	$\not\supseteq$	<code>\not\supseteq</code>	$\not\approx$	<code>\not\approx</code>
$\not\cong$	<code>\not\cong</code>				
$\notin$	<code>\notin</code>	$\not\ni$	<code>\not\ni</code>	$\not\propto$	<code>\not\propto</code>

## TILDES MATEMATICOS

$\hat{x}$	<code>\hat{x}</code>	$\check{x}$	<code>\check{x}</code>
$\tilde{x}$	<code>\tilde{x}</code>	$\acute{x}$	<code>\acute{x}</code>
$\grave{x}$	<code>\grave{x}</code>	$\dot{x}$	<code>\dot{x}</code>
$\ddot{x}$	<code>\ddot{x}</code>	$\vec{x}$	<code>\vec{x}</code>
$\breve{x}$	<code>\breve{x}</code>	$\bar{x}$	<code>\bar{x}</code>
$x'$	<code>x'</code>	$x''$	<code>x''</code>

## OTROS SIMBOLOS

$\leftarrow$	<code>\leftarrow</code>	$\longleftarrow$	<code>\longleftarrow</code>
$\rightarrow$	<code>\rightarrow</code>	$\longrightarrow$	<code>\longrightarrow</code>
$\Lleftarrow$	<code>\Lleftarrow</code>	$\Llongleftarrow$	<code>\Llongleftarrow</code>
$\Rrightarrow$	<code>\Rrightarrow</code>	$\Rlongrightarrow$	<code>\Rlongrightarrow</code>
$\uparrow$	<code>\uparrow</code>	$\downarrow$	<code>\downarrow</code>
$\Uparrow$	<code>\Uparrow</code>	$\Downarrow$	<code>\Downarrow</code>
$\leftrightarrow$	<code>\leftrightarrow</code>	$\longleftrightarrow$	<code>\longleftrightarrow</code>
$\Lleftrightarrow$	<code>\Lleftrightarrow</code>	$\Llongleftrightarrow$	<code>\Llongleftrightarrow</code>
$\updownarrow$	<code>\updownarrow</code>	$\Updownarrow$	<code>\Updownarrow</code>
$\mapsto$	<code>\mapsto</code>	$\longmapsto$	<code>\longmapsto</code>
$\hookrightarrow$	<code>\hookrightarrow</code>	$\hookleftarrow$	<code>\hookleftarrow</code>
$\nearrow$	<code>\nearrow</code>	$\searrow$	<code>\searrow</code>
$\swarrow$	<code>\swarrow</code>	$\nwarrow$	<code>\nwarrow</code>
$\leftharpoonup$	<code>\leftharpoonup</code>	$\rightharpoonup$	<code>\rightharpoonup</code>
$\leftharpoondown$	<code>\leftharpoondown</code>	$\rightharpoondown$	<code>\rightharpoondown</code>
$\rightleftharpoons$	<code>\rightleftharpoons</code>	$\cdot$	<code>\cdot</code>
$\dots$	<code>\dots</code>	$\cdots$	<code>\cdots</code>
$\ddots$	<code>\ddots</code>	$\vdots$	<code>\vdots</code>