

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2<sub>ε</sub>: Un manual de referencia extraoficial

---

Enero 2023

<https://latexref.xyz>

---

Este documento es un manual de referencia extraoficial para  $\LaTeX$ , un sistema de preparación de documentos, versión Enero 2023.

Este manual se tradujo originalmente de `LATEX.HLP v1.0a` en la Biblioteca de ayuda de VMS. La versión previa a la traducción fue escrita por George D. Greenwade de la Universidad Estatal Sam Houston. La versión 2.09 de  $\LaTeX$  fue escrita por Stephen Gilmore. La versión  $\LaTeX$ 2e fue adaptada desde esta por Torsten Martinsen. Karl Berry hizo más actualizaciones y adiciones, y reconoce con gratitud que ha utilizado *Hypertext Help con  $\LaTeX$* , de Sheldon Green, y *Resumen de comandos  $\LaTeX$*  (para  $\LaTeX$  2.09) por L. Botway y C. Biemesderfer (publicado por los usuarios del Grupo  $\TeX$  como  *$\TeX$ nicas* número 10), como material de referencia. También reconocemos con gratitud el material adicional que aparece en la referencia de `latex2e` por Martin Herbert Dietze. (De estas referencias no se copió texto directamente).

© 2010-2023 Nacho Pacheco — Traducción.

Copyright 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 Karl Berry.

Copyright 1988, 1994, 2007 Stephen Gilmore.

Copyright 1994, 1995, 1996 Torsten Martinsen.

Se otorga permiso para hacer y distribuir copias textuales de este manual siempre y cuando, se conserve en todas las copias este aviso de derechos de autor y este aviso de permiso.

Se otorga permiso para copiar y distribuir versiones modificadas de este manual bajo las condiciones para la copia literal, siempre que la totalidad del trabajo derivado resultante se distribuya bajo los términos de un aviso de permiso idéntico a este.

Se otorga permiso para copiar y distribuir traducciones de este manual a otro idioma, en las condiciones anteriores para versiones modificadas.

## Resumen del Contenido

1	Acerca de este documento . . . . .	1
2	Descripción de L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X . . . . .	2
3	Clases de documentos . . . . .	7
4	Tipos de letra . . . . .	17
5	Composición . . . . .	30
6	Seccionado . . . . .	41
7	Referencias cruzadas . . . . .	53
8	Entornos . . . . .	57
9	Salto de línea . . . . .	106
10	Salto de página . . . . .	111
11	Notas al pie . . . . .	114
12	Definiciones . . . . .	119
13	Contadores . . . . .	134
14	Longitudes . . . . .	138
15	Crear párrafos . . . . .	145
16	Fórmulas math . . . . .	149
17	Modos . . . . .	179
18	Estilos de página . . . . .	181
19	Espacios . . . . .	186
20	Cajas . . . . .	200
21	Color . . . . .	207
22	Gráficos . . . . .	212
23	Inserciones especiales . . . . .	224
24	Dividir la entrada . . . . .	235
25	Material de portada/contraportada . . . . .	239
26	Cartas . . . . .	254
27	Entrada/salida . . . . .	259
28	Interfaz de línea de comandos . . . . .	267
A	Plantillas de documentos . . . . .	272
	Índice . . . . .	275

# Índice General

<b>1</b>	<b>Acerca de este documento</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Descripción de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X</b>	<b>2</b>
2.1	Comenzar y terminar	2
2.2	Archivos de salida	3
2.3	Motores T <sub>E</sub> X	3
2.4	Sintaxis del comando L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	5
2.5	Entorno	5
2.6	CTAN: La red integral de archivo T <sub>E</sub> X	6
<b>3</b>	<b>Clases de documentos</b>	<b>7</b>
3.1	Opciones de la clase documento	7
3.2	Paquetes adicionales	9
3.3	Construcción de clase y paquete	9
3.3.1	Estructura de clase y paquete	9
3.3.2	Comandos class y package	10
<b>4</b>	<b>Tipos de letra</b>	<b>17</b>
4.1	paquete fontenc	17
4.1.1	\DeclareFontEncoding	19
4.1.2	\DeclareTextAccent	19
4.1.3	\DeclareTextAccentDefault	19
4.1.4	\DeclareTextCommand y \ProvideTextCommand	20
4.1.5	\DeclareTextCommandDefault y \ProvideTextCommandDefault	21
4.1.6	\DeclareTextComposite	21
4.1.7	\DeclareTextCompositeCommand	22
4.1.8	\DeclareTextSymbol	22
4.1.9	\DeclareTextSymbolDefault	22
4.1.10	\LastDeclaredEncoding	23
4.1.11	\UseTextSymbol y \UseTextAccent	23
4.2	Estilos de tipos de letra	23
4.3	Tamaños de los tipos de letra	25
4.4	Comandos de bajo nivel del tipo de letra	26
<b>5</b>	<b>Composición</b>	<b>30</b>
5.1	\onecolumn	30
5.2	\twocolumn	30
5.3	\flushbottom	32
5.4	\raggedbottom	32
5.5	Parámetros de composición de página	32

5.6	<code>\baselineskip</code> y <code>\baselinestretch</code> .....	35
5.7	Flotantes .....	36
5.7.1	<code>\caption</code> .....	39
<b>6</b>	<b>Seccionado .....</b>	<b>41</b>
6.1	<code>\part</code> .....	42
6.2	<code>\chapter</code> .....	43
6.3	<code>\section</code> .....	44
6.4	<code>\subsection</code> .....	46
6.5	<code>\subsubsection</code> , <code>\paragraph</code> , <code>\subparagraph</code> .....	47
6.6	<code>\appendix</code> .....	48
6.7	<code>\frontmatter</code> , <code>\mainmatter</code> , <code>\backmatter</code> .....	48
6.8	<code>\@startsection</code> , composición tipográfica de encabezados de unidades seccionales .....	49
<b>7</b>	<b>Referencias cruzadas .....</b>	<b>53</b>
7.1	<code>\label</code> .....	53
7.2	<code>\pageref</code> .....	54
7.3	<code>\ref</code> .....	54
7.4	paquete <code>xr</code> .....	55
<b>8</b>	<b>Entornos .....</b>	<b>57</b>
8.1	<code>abstract</code> .....	57
8.2	<code>array</code> .....	58
8.3	<code>center</code> .....	59
8.3.1	<code>\centering</code> .....	60
8.4	Description .....	60
8.5	<code>displaymath</code> .....	61
8.6	<code>document</code> .....	62
8.6.1	<code>\AtBeginDocument</code> .....	62
8.6.2	<code>\AtEndDocument</code> .....	62
8.7	<code>enumerate</code> .....	63
8.8	<code>eqnarray</code> .....	64
8.9	<code>equation</code> .....	65
8.10	<code>figure</code> .....	65
8.11	<code>filecontents</code> .....	66
8.12	<code>flushleft</code> .....	67
8.12.1	<code>\raggedright</code> .....	68
8.13	<code>flushright</code> .....	68
8.13.1	<code>\raggedleft</code> .....	69
8.14	<code>itemize</code> .....	69
8.15	entorno <code>letter</code> : escribir cartas .....	70
8.16	<code>list</code> .....	71
8.16.1	<code>\item</code> : Una entrada en una lista .....	75
8.16.2	<code>trivlist</code> : Una forma restringida de <code>list</code> .....	76

8.17	<code>math</code> .....	77
8.18	<code>minipage</code> .....	77
8.19	<code>picture</code> .....	79
8.19.1	<code>\put</code> .....	82
8.19.2	<code>\multiput</code> .....	82
8.19.3	<code>\qBezier</code> .....	82
8.19.4	<code>\graphpaper</code> .....	83
8.19.5	<code>\line</code> .....	83
8.19.6	<code>\linethickness</code> .....	84
8.19.7	<code>\thinlines</code> .....	84
8.19.8	<code>\thicklines</code> .....	84
8.19.9	<code>\circle</code> .....	84
8.19.10	<code>\oval</code> .....	85
8.19.11	<code>\shortstack</code> .....	85
8.19.12	<code>\vector</code> .....	86
8.19.13	<code>\makebox (picture)</code> .....	86
8.19.14	<code>\framebox (picture)</code> .....	87
8.19.15	<code>\frame</code> .....	87
8.19.16	<code>\dashbox</code> .....	87
8.20	<code>quotation y quote</code> .....	88
8.21	<code>tabbing</code> .....	88
8.22	<code>table</code> .....	91
8.23	<code>tabular</code> .....	92
8.23.1	<code>\multicolumn</code> .....	95
8.23.2	<code>\vline</code> .....	96
8.23.3	<code>\cline</code> .....	97
8.23.4	<code>\hline</code> .....	97
8.24	<code>thebibliography</code> .....	97
8.24.1	<code>\bibitem</code> .....	98
8.24.2	<code>\cite</code> .....	99
8.24.3	<code>\nocite</code> .....	100
8.24.4	Usar Bib $\TeX$ .....	100
8.24.4.1	Mensajes de error Bib $\TeX$ .....	101
8.25	<code>theorem</code> .....	102
8.26	<code>titlepage</code> .....	102
8.27	<code>verbatim</code> .....	103
8.27.1	<code>\verb</code> .....	104
8.28	<code>verse</code> .....	104
<b>9</b>	<b>Salto de línea</b> .....	<b>106</b>
9.1	<code>\</code> .....	106
9.2	<code>\obeycr y \restorecr</code> .....	107
9.3	<code>\newline</code> .....	108
9.4	<code>\-</code> (guion discrecional).....	108
9.5	<code>\discretionary</code> (punto de separación silábica generalizada) ..	109
9.6	<code>\fussy y \sloppy</code> .....	109

9.6.1	<code>sloppypar</code> .....	109
9.7	<code>\hyphenation</code> .....	110
9.8	<code>\linebreak</code> y <code>\nolinebreak</code> .....	110
<b>10</b>	<b>Salto de página</b> .....	<b>111</b>
10.1	<code>\clearpage</code> y <code>\cleardoublepage</code> .....	111
10.2	<code>\newpage</code> .....	112
10.3	<code>\enlargethispage</code> .....	112
10.4	<code>\pagebreak</code> y <code>\nopagebreak</code> .....	113
<b>11</b>	<b>Notas al pie</b> .....	<b>114</b>
11.1	<code>\footnote</code> .....	114
11.2	<code>\footnotemark</code> .....	115
11.3	<code>\footnotetext</code> .....	116
11.4	Notas a pie de página en los títulos de las secciones .....	116
11.5	Notas al pie en una tabla .....	117
11.6	Notas al pie de notas al pie .....	118
<b>12</b>	<b>Definiciones</b> .....	<b>119</b>
12.1	<code>\newcommand</code> y <code>\renewcommand</code> .....	119
12.1.1	Secuencia de control, palabra de control y símbolo de control .....	121
12.2	<code>\providecommand</code> .....	121
12.3	<code>\makeatletter</code> y <code>\makeatother</code> .....	122
12.4	<code>\@ifstar</code> .....	123
12.5	<code>\newcounter</code> : Asignar un contador .....	124
12.6	<code>\newlength</code> .....	125
12.7	<code>\newsavebox</code> .....	125
12.8	<code>\newenvironment</code> y <code>\renewenvironment</code> .....	125
12.9	<code>\newtheorem</code> .....	128
12.10	<code>\newfont</code> .....	129
12.11	<code>\protect</code> .....	130
12.12	<code>\ignorespaces</code> e <code>\ignorespacesafterend</code> .....	131
12.13	paquete <code>xspace</code> .....	132
<b>13</b>	<b>Contadores</b> .....	<b>134</b>
13.1	<code>\alph</code> <code>\Alph</code> <code>\arabic</code> <code>\roman</code> <code>\Roman</code> <code>\fnsymbol</code> : Imprime contadores .....	134
13.2	<code>\usecounter</code> .....	135
13.3	<code>\value</code> .....	135
13.4	<code>\setcounter</code> .....	136
13.5	<code>\addtocounter</code> .....	136
13.6	<code>\refstepcounter</code> .....	137
13.7	<code>\stepcounter</code> .....	137
13.8	<code>\day</code> , <code>\month</code> y <code>\year</code> .....	137

<b>14</b>	<b>Longitudes</b> .....	<b>138</b>
14.1	Unidades de longitud .....	139
14.2	<code>\setlength</code> .....	140
14.3	<code>\addtolength</code> .....	140
14.4	<code>\settodepth</code> .....	141
14.5	<code>\settoheight</code> .....	141
14.6	<code>\settowidth</code> .....	142
14.7	<code>\stretch</code> .....	142
14.8	Expresiones .....	143
<b>15</b>	<b>Crear párrafos</b> .....	<b>145</b>
15.1	<code>\par</code> .....	146
15.2	<code>\indent</code> y <code>\noindent</code> .....	146
15.3	<code>\parindent</code> y <code>\parskip</code> .....	147
15.4	Notas marginales .....	148
<b>16</b>	<b>Fórmulas math</b> .....	<b>149</b>
16.1	Subíndices y superíndices .....	150
16.2	Símbolos matemáticos .....	151
16.2.1	Flechas .....	162
16.2.2	<code>\boldmath</code> y <code>\unboldmath</code> .....	162
16.2.2.1	<code>bm</code> : Símbolos matemáticos individuales en negrita ..	163
16.2.2.2	Math OpenType en negrita .....	163
16.2.3	Pizarra negra .....	163
16.2.4	Caligráfico .....	164
16.2.5	Delimitadores .....	164
16.2.5.1	<code>\left</code> y <code>\right</code> .....	165
16.2.5.2	<code>\bigl</code> , <code>\bigr</code> , etc. ....	167
16.2.6	Puntos, horizontales o verticales .....	168
16.2.7	Letras griegas .....	169
16.3	Funciones matemáticas .....	170
16.4	Acentos matemáticos .....	171
16.5	Sobre y subrayado .....	172
16.6	Espaciado en modo matemático .....	173
16.6.1	<code>\smash</code> .....	174
16.6.2	<code>\phantom</code> , <code>\vphantom</code> y <code>\hphantom</code> .....	175
16.6.3	<code>\mathstrut</code> .....	176
16.7	Estilos math .....	176
16.8	Miscelánea matemática .....	177
16.8.1	Carácter de dos puntos <code>:</code> y <code>\colon</code> .....	177
16.8.2	<code>\*</code> .....	178
16.8.3	<code>\frac</code> .....	178
16.8.4	<code>\sqrt</code> .....	178
16.8.5	<code>\stackrel</code> .....	178



<b>17</b>	<b>Modos</b>	<b>179</b>
17.1	<code>\ensuremath</code>	179
<b>18</b>	<b>Estilos de página</b>	<b>181</b>
18.1	<code>\maketitle</code>	181
18.2	<code>\pagenumbering</code>	182
18.3	<code>\pagestyle</code>	183
18.4	<code>\thispagestyle</code>	184
<b>19</b>	<b>Espacios</b>	<b>186</b>
19.1	<code>\enspace</code> , <code>\quad</code> y <code>\qquad</code>	186
19.2	<code>\hspace</code>	186
19.3	<code>\hfill</code>	187
19.4	<code>\hss</code>	187
19.5	<code>\spacefactor</code>	188
19.5.1	<code>\@</code>	189
19.5.2	<code>\frenchspacing</code> y <code>\nonfrenchspacing</code>	190
19.5.3	<code>\normalsfcodes</code>	190
19.6	Barra invertida-espacio, <code>\</code>	190
19.7	<code>~</code>	191
19.8	<code>\thinspace</code> y <code>\negthinspace</code>	192
19.9	<code>\/</code>	192
19.10	<code>\hrulefill</code> y <code>\dotfill</code>	193
19.11	<code>\bigskip</code> , <code>\medskip</code> y <code>\smallskip</code>	194
19.12	<code>\bigbreak</code> , <code>\medbreak</code> y <code>\smallbreak</code>	195
19.13	<code>\strut</code>	195
19.14	<code>\vspace</code>	197
19.15	<code>\vfill</code>	197
19.16	<code>\addvspace</code>	198
<b>20</b>	<b>Cajas</b>	<b>200</b>
20.1	<code>\mbox</code> y <code>\makebox</code>	200
20.2	<code>\fbox</code> y <code>\framebox</code>	201
20.3	<code>\parbox</code>	202
20.4	<code>\raisebox</code>	203
20.5	<code>\sbox</code> y <code>\savebox</code>	204
20.6	<code>lrbox</code>	205
20.7	<code>\usebox</code>	206

<b>21</b>	<b>Color</b> .....	<b>207</b>
21.1	Opciones del paquete <code>color</code> .....	207
21.2	Modelos de color .....	207
21.3	Comandos para color .....	208
21.3.1	Definir colores .....	208
21.3.2	Texto en color .....	209
21.3.3	Cuadros de colores .....	210
21.3.4	Páginas coloreadas .....	210
<b>22</b>	<b>Gráficos</b> .....	<b>212</b>
22.1	Opciones del paquete <code>graphics</code> .....	212
22.2	Configuración del paquete <code>graphics</code> .....	213
22.2.1	<code>\graphicspath</code> .....	213
22.2.2	<code>\DeclareGraphicsExtensions</code> .....	214
22.2.3	<code>\DeclareGraphicsRule</code> .....	215
22.3	Comandos para <code>graphics</code> .....	216
22.3.1	<code>\includegraphics</code> .....	216
22.3.2	<code>\rotatebox</code> .....	221
22.3.3	<code>\scalebox</code> .....	222
22.3.4	<code>\resizebox</code> .....	223
<b>23</b>	<b>Inserciones especiales</b> .....	<b>224</b>
23.1	Caracteres reservados .....	224
23.2	Mayúsculas y minúsculas .....	224
23.3	Símbolos por posición de fuente .....	225
23.4	Símbolos de texto .....	225
23.5	Acentos .....	229
23.5.1	<code>\accent</code> .....	230
23.6	Letras latinas adicionales .....	231
23.7	paquete <code>inputenc</code> .....	232
23.8	<code>\rule</code> .....	233
23.9	<code>\today</code> .....	233
<b>24</b>	<b>Dividir la entrada</b> .....	<b>235</b>
24.1	<code>\endinput</code> .....	235
24.2	<code>\include</code> e <code>\includeonly</code> .....	236
24.3	<code>\input</code> .....	238

<b>25</b>	<b>Material de portada/contraportada</b>	<b>239</b>
25.1	Tabla de contenido, lista de figuras, lista de tablas	239
25.1.1	<code>\@dottedtocline</code>	241
25.1.2	<code>\addcontentsline</code>	241
25.1.3	<code>\addtocontents</code>	242
25.1.4	<code>\contentsline</code>	243
25.1.5	<code>\nofiles</code>	244
25.1.6	<code>\numberline</code>	244
25.2	Índices	245
25.2.1	Producir el índice manualmente	246
25.2.2	<code>\index</code>	246
25.2.3	<code>makeindex</code>	248
25.2.4	<code>\printindex</code>	250
25.3	Glosarios	251
25.3.1	<code>\newglossaryentry</code>	252
25.3.2	<code>\gls</code>	252
<b>26</b>	<b>Cartas</b>	<b>254</b>
26.1	<code>\address</code>	255
26.2	<code>\cc</code>	255
26.3	<code>\closing</code>	256
26.4	<code>\encl</code>	256
26.5	<code>\location</code>	256
26.6	<code>\makelabels</code>	256
26.7	<code>\name</code>	257
26.8	<code>\opening</code>	257
26.9	<code>\ps</code>	257
26.10	<code>\signature</code>	258
26.11	<code>\telephone</code>	258
<b>27</b>	<b>Entrada/salida</b>	<b>259</b>
27.1	<code>\openin</code> y <code>\openout</code>	259
27.2	<code>\read</code>	260
27.3	<code>\typein</code>	260
27.4	<code>\typeout</code>	261
27.5	<code>\write</code>	262
27.5.1	<code>\write</code> y seguridad	263
27.5.2	<code>\message</code>	264
27.5.3	<code>\wlog</code>	264
27.5.4	<code>\write18</code>	265

<b>28</b>	<b>Interfaz de línea de comandos .....</b>	<b>267</b>
28.1	Opciones de la línea de comandos .....	267
28.2	Entrada de la línea de comandos .....	269
28.3	Nombre del trabajo .....	270
28.4	Recuperación de errores .....	271
<b>Apéndice A</b>	<b>Plantillas de documentos .....</b>	<b>272</b>
A.1	Plantilla <code>beamer</code> .....	272
A.2	Plantilla <code>article</code> .....	272
A.3	Plantilla <code>book</code> .....	273
A.4	Plantilla de <code>book larger</code> .....	273
<b>Índice</b> .....		<b>275</b>

# 1 Acerca de este documento

Este es un manual de referencia extraoficial para el sistema de preparación de documentos  $\text{\LaTeX}2\text{e}$ , que es un paquete de macros para el programa de composición tipográfica  $\text{\TeX}$  (véase Capítulo 2 [Descripción], página 2).

La página oficial de este documento es <https://latexref.xyz>; Tiene páginas web separadas para cada tema. Alternativamente <https://latexref.xyz/dev/latex2e.html> tiene el documento completo en una sola página. Para otros formatos de salida, las fuentes y mucho más información, consulta <https://latexref.xyz/dev/>.

En este documento, principalmente usaremos ‘ $\text{\LaTeX}$ ’ en lugar de ‘ $\text{\LaTeX}2\text{e}$ ’, ya que la versión anterior de  $\text{\LaTeX}$  (2.09) está congelada hace décadas.

$\text{\LaTeX}$  es mantenido por un grupo de voluntarios (<https://latex-project.org>). La documentación oficial escrita por el proyecto  $\text{\LaTeX}$  está disponible en su sitio web. El presente documento es completamente extraoficial y, no ha sido escrito ni revisado por los mantenedores de  $\text{\LaTeX}$ . No envíes informes de errores o cualquier otra cosa sobre este documento. En su lugar, envía todos los comentarios a [latexrefman@tug.org](mailto:latexrefman@tug.org).

Este documento es una referencia, no un tutorial. Hay una gran variedad de otra información disponible sobre  $\text{\LaTeX}$ , en todos los niveles. Aquí tienes algunas introducciones.

<https://ctan.org/pkg/latex-doc-ptr>

Dos páginas de referencias recomendadas para la documentación de  $\text{\LaTeX}$ .

<https://ctan.org/pkg/first-latex-doc>

Escribe tu primer documento, con un poco de texto y matemáticas.

<https://ctan.org/pkg/lshort>

Una introducción más larga a  $\text{\LaTeX}$ , traducida a muchos idiomas.

<https://tug.org/begin.html>

Introducción al sistema  $\text{\TeX}$ , incluido  $\text{\LaTeX}$ , con más referencias

## 2 Descripción de $\LaTeX$

$\LaTeX$  es un sistema para la composición tipográfica de documentos. Originalmente fue creado por Leslie Lamport en 1984, pero ha sido mantenido por un grupo de voluntarios desde hace muchos años (<https://latex-project.org>). Se utiliza ampliamente, en particular, pero no exclusivamente, para matemáticas y documentos técnicos.

Un usuario de  $\LaTeX$  escribe un archivo de entrada que contiene texto para componer junto con comandos intercalados. La codificación predeterminada para el texto es UTF-8 (a partir de 2018). Los comandos especifican, por ejemplo, cómo se debe formatear el texto.

$\LaTeX$  se implementa como un conjunto de las llamadas “macros” relacionadas que usa Donald E. El programa de composición tipográfica  $\TeX$  de Knuth o uno de sus derivados, conocidos colectivamente como “motores”. Así, el usuario produce una salida, normalmente PDF, entregando el archivo de entrada a un motor  $\TeX$ . (Las siguientes secciones describen todo esto con más detalle).

(El término  $\LaTeX$  también se usa a veces para indicar el lenguaje en el que el documento de entrada está marcado, es decir, para especificar el conjunto de comandos disponible para un usuario de  $\LaTeX$ ).

El nombre  $\LaTeX$  es la abreviatura de “Lamport  $\TeX$ ”. Se pronuncia LAH-teck o LAY-teck, o a veces LAY-tecks. Dentro de un documento, puedes producir el logo con `\LaTeX`. Cuando el uso del logotipo no es sensible, como en texto sin formato, escríbelo como ‘`LaTeX`’.

### 2.1 Comenzar y terminar

Los archivos  $\LaTeX$  tienen una estructura global simple, con un comienzo y fin estándar. Este es un pequeño ejemplo.

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Hola, mundo \LaTeX\ .
\end{document}
```

Cada documento  $\LaTeX$  tiene una línea `\begin{document}` y una línea `\end{document}`.

Aquí, ‘`article`’ es la *clase de documento*. Se implementa en un archivo `article.cls`. Puedes utilizar cualquier clase de documento en tu sistema. Algunas clases de documentos están definidas por el mismo  $\LaTeX$  y hay una gran variedad de otras clases ampliamente disponibles. Véase Capítulo 3 [Clases de documentos], página 7.

Puedes incluir otros comandos  $\LaTeX$  entre los comandos `\documentclass` y `\begin{document}`. Esta área se llama *preámbulo*.

El par `\begin{document}`, `\end{document}` define un *entorno*; el entorno ‘`document`’ (y no otros) es obligatorio en todos los documentos  $\LaTeX$  (véase Sección 8.6 [document], página 62).  $\LaTeX$  pone a tu disposición muchos entornos que están documentados aquí (véase Capítulo 8 [Entornos], página 57). Muchos más están disponibles para ti desde paquetes externos, sobre todo los disponibles en CTAN (véase Sección 2.6 [CTAN], página 6).

Las siguientes secciones tratan sobre cómo producir PDF u otra salida desde un archivo de entrada  $\LaTeX$ .

## 2.2 Archivos de salida

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X produce un archivo de salida principal y al menos dos archivos auxiliares. El nombre del archivo de salida principal termina en `.dvi` o `.pdf`.

- `.dvi` Si L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X se invoca con el comando del sistema `latex` entonces produce un archivo independiente del dispositivo, con extensión `.dvi`. Puedes ver este archivo con un comando como `xdvi`, o lo puedes convertir a un archivo PostScript `.ps` con `dvips` o a un archivo de formato de documento portable `.pdf` con `dvipdfmx`. El contenido del archivo se puede volcar en forma legible por humanos con `dvitype`. Hay disponible una amplia gama de programas DVI utilitarios (<https://mirror.ctan.org/dviware>).
- `.pdf` Si L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X se invoca a través del comando del sistema `pdflatex`, entre otros comandos (véase Sección 2.3 [Motores T<sub>E</sub>X], página 3), entonces la salida principal es un archivo de formato de documento portable (PDF). Típicamente este es un archivo independiente, incluyendo todos los tipos de letra e imágenes necesarias.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X siempre produce al menos dos archivos adicionales.

- `.log` Esta transcripción del archivo contiene información resumida, como una lista de paquetes cargados. También incluye mensajes de diagnóstico y quizás información adicional para cualquier error.
- `.aux` La información auxiliar la utiliza L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X para cosas como referencias cruzadas. Por ejemplo, la primera vez que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X encuentra una referencia directa — una referencia cruzada a algo que aún no ha aparecido en la fuente — aparecerá en la salida como un doble signo de interrogación `??`. Cuando el lugar al que se hace referencia finalmente aparece en la fuente, entonces L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X escribe su información de ubicación en este archivo `.aux`. En la siguiente invocación, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X lee la información de ubicación de este archivo y la usa para resolver la referencia, sustituyendo el doble signo de interrogación por la ubicación guardada.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X puede producir aún más archivos, caracterizados por el nombre de archivo terminado. Estos incluyen un archivo `.lof` que se usa para hacer una lista de figuras, un archivo `.lot` usado para hacer una lista de tablas, y un archivo `.toc` utilizado para hacer una tabla de contenido (véase Sección 25.1 [Tabla de contenido etc.], página 239) Una clase particular puede crear otras; la lista no tiene límites.

## 2.3 Motores T<sub>E</sub>X

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X es un gran conjunto de comandos que ejecuta un programa T<sub>E</sub>X (véase Capítulo 2 [Descripción], página 2). Tal conjunto de comandos se llama *format*, y está incorporado en un archivo `.fmt` binario, que se puede leer mucho más rápido que la fuente T<sub>E</sub>X correspondiente.

Esta sección ofrece una breve descripción general de los programas T<sub>E</sub>X que comúnmente están disponibles (también Capítulo 28 [Interfaz de línea de comandos], página 267).

`latex`

`pdflatex` En T<sub>E</sub>X Live (<https://tug.org/texlive>), si se invoca a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X mediante el comando del sistema `latex` o `pdflatex`, luego se ejecuta el motor pdfT<sub>E</sub>X

(<https://ctan.org/pkg/pdftex>). Cuando se invoca como `latex`, la salida principal es un archivo `.dvi`; como con `pdflatex`, la salida principal es un archivo `.pdf`.

`pdfTEX` incorpora las extensiones e-T<sub>E</sub>X al original del programa Knuth (<https://ctan.org/pkg/etex>), incluidas características de programación y composición tipográfica bidireccional, y tiene un montón de extensiones propias. e-T<sub>E</sub>X está disponible por sí solo como el comando del sistema `etex`, pero este es simple T<sub>E</sub>X (y produce `.dvi`).

En otras distribuciones T<sub>E</sub>X, `latex` puede invocar a e-T<sub>E</sub>X en lugar de `pdfTEX`. En cualquier caso, las extensiones e-T<sub>E</sub>X se puede suponer que están disponibles en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

`lualatex` Si L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X se invoca a través del comando del sistema `lualatex`, se ejecuta el motor LuaT<sub>E</sub>X (<https://ctan.org/pkg/luatex>). Este programa permite escribir código en el lenguaje de programación Lua (<http://luatex.org>) para interactuar con la composición tipográfica de T<sub>E</sub>X. LuaT<sub>E</sub>X maneja la entrada Unicode UTF-8 de forma nativa, puede manejar OpenType y tipos de letra TrueType, y genera un archivo `.pdf` de forma predeterminada. También existe `dvilualatex` para generar un archivo `.dvi`.

`xelatex` Si L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X se invoca con el comando del sistema `xelatex`, se ejecuta el motor XeT<sub>E</sub>X (<https://tug.org/xetex>). Como LuaT<sub>E</sub>X, XeT<sub>E</sub>X admite de forma nativa tipos de letra Unicode UTF-8, TrueType y OpenType, aunque la implementación es completamente diferente, principalmente usando bibliotecas externas en lugar de código interno. XeT<sub>E</sub>X produce un archivo `.pdf` como salida; no es compatible con la salida DVI.

Internamente, XeT<sub>E</sub>X crea un archivo `.xdv`, una variante de DVI, y traduce eso a PDF usando el programa `(x)dvipdfmx`, pero este proceso es automático. El archivo `.xdv` es útil solo para depuración.

`platex`

`uplatex` Estos comandos brindan soporte adicional significativo para japonés y otros idiomas; la variante `u` es compatible con Unicode. Ve <https://ctan.org/pkg/ptex> y <https://ctan.org/pkg/uptex>.

A partir de 2019, hay un comando y formato `-dev` complementario para todos los anteriores:

```
dvilualatex-dev
latex-dev
lualatex-dev
pdflatex-dev
platex-dev
uplatex-dev
xelatex-dev
```

Estos son candidatos para un próximo lanzamiento de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. El propósito principal es encontrar y abordar los problemas de compatibilidad antes de un lanzamiento oficial.



Estos formatos `-dev` facilitan que cualquier persona ayude a probar documentos y código: puedes ejecutar, digamos, `pdflatex-dev` en lugar de `pdflatex`, sin cambiar nada más en tu entorno. De hecho, es más fácil y más útil ejecutar siempre versiones `-dev` en lugar de molestarte en cambiar de un lado a otro. Durante el momento de silencio después de un lanzamiento, los comandos serán equivalentes.

No se trata de instantáneas diarias ni de código de desarrollo no probado. Se somete a las mismas pruebas de regresión exhaustiva realizadas por el equipo de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X antes de ser liberado.

Para obtener más información, consulta “El flujo de trabajo de lanzamiento de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X y los formatos L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dev” por Frank Mittelbach, *TUGboat* 40:2, <https://tug.org/TUGboat/tb40-2/tb125mitt-dev.pdf>.

## 2.4 Sintaxis del comando L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

En el archivo de entrada L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, un nombre de comando comienza con un carácter de barra invertida, `\`. El nombre en sí consiste entonces en (a) una cadena de letras o (b) una única no letra.

Los nombres de los comandos de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X distinguen entre mayúsculas y minúsculas, por lo que `\pagebreak` es diferente de `\Pagebreak` (este último no es un comando estándar). La mayoría de los nombres de los comandos están en minúsculas, pero en cualquier caso debes ingresar todos estos comandos en el mismo caso en que están definidos.

Un comando puede ir seguido de cero, uno o más argumentos. Estos argumentos pueden ser obligatorios u opcionales. Los argumentos requeridos están contenidos entre llaves, `{...}`. Los argumentos opcionales están contenidos entre corchetes, `[...]`. En general, pero no universalmente, si el comando acepta un argumento opcional, viene primero, antes de cualquier argumento requerido.

Dentro de un argumento opcional, para usar el carácter de corchete de cierre `]` — “bracket”) ocúltalo entre llaves, como en `\item[corchete de cierre {}]`. Del mismo modo, si un argumento opcional viene al final, sin argumento requerido después de él, entonces, para hacer que el primer carácter del siguiente texto sea un corchete de apertura, ocúltalo entre llaves.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tiene la convención de que algunos comandos tienen un formato `*` que está relacionado con la forma sin un `*`, como `\chapter` y `\chapter*`. La diferencia exacta en el comportamiento varía de comando a comando.

Este manual describe todas las opciones aceptadas y las formas `*` para el comando que cubre (salvo omisiones involuntarias, alias: bugs).

A partir del lanzamiento 2020-10-01 de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, `expl3` y los paquetes `xparse` son parte del formato L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2e. Ellos proporcionan una sintaxis del lenguaje de programación subyacente completamente diferente. No intentaremos cubrirlos en este documento; ve la documentación del paquete relacionado y otros manuales de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

## 2.5 Entorno

Sinopsis:

```
\begin{nombre-entorno}
```

```
...
\end{nombre-entorno}
```

Un *entorno* es un área de la fuente L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, dentro de la cual hay un comportamiento distinto. Por ejemplo, para poesía en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X coloca las líneas entre `\begin{verse}` y `\end{verse}`.

```
\begin{verse}
  Había una vez un hombre de Nantucket \\
...
\end{verse}
```

Véase Capítulo 8 [Entornos], página 57, para obtener una lista de entornos. Particularmente notable es que todo documento L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X debe tener un entorno `document`, un par `\begin{document} ... \end{document}`.

El *nombre-entorno* al principio debe coincidir exactamente con el de el fin. Esto incluye el caso donde *nombre-entorno* termina en una estrella (\*); los textos `\begin` y `\end` deben incluir la estrella.

Los entornos pueden tener argumentos, incluidos argumentos opcionales. Este ejemplo produce una tabla. El primer argumento es opcional (y provoca que la tabla se alinee en su fila superior) mientras que el segundo argumento es requerido (especifica el formato de las columnas).

```
\begin{tabular}[t]{r|l}
... filas de la tabla ...
\end{tabular}
```

## 2.6 CTAN: La red integral de archivo T<sub>E</sub>X

La red integral de archivos T<sub>E</sub>X, CTAN, es el repositorio de material gratuito de la comunidad T<sub>E</sub>X y L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Es un conjunto de sitios de Internet de todo el mundo que ofrecen material relacionado con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X para descargar. Visita CTAN en la web en <https://ctan.org>.

Este material está organizado en paquetes, paquetes discretos que típicamente ofrecen alguna funcionalidad coherente y son mantenidos por una persona o un pequeño número de personas. Por ejemplo, muchos editores tienen un paquete que permite a los autores dar formato a los artículos según especificaciones del editor.

Además de las existencias masivas, el sitio web [ctan.org](https://ctan.org) ofrece funciones como la búsqueda por nombre o por funcionalidad.

CTAN no es un solo anfitrión, sino un conjunto de anfitriones, uno de los cuales es el llamado “maestro”. El anfitrión maestro administra activamente el material, por ejemplo, aceptando cargas de material nuevo o paquetes actualizados. Durante muchos años, ha sido alojado por el grupo T<sub>E</sub>X alemán, DANTE e.V.

Otros sitios alrededor del mundo ayudan con la duplicación, es decir, sincronizar automáticamente sus colecciones con el sitio maestro y luego, a su vez, ponen sus copias a disposición del público. Esto proporciona a los usuarios cercanos a su ubicación mejor acceso y alivia la carga en el sitio maestro. La lista de espejos está en <https://ctan.org/mirrors>.

## 3 Clases de documentos

La clase general del documento se define con este comando, que normalmente es el primer comando en un archivo fuente  $\LaTeX$ .

```
\documentclass[options]{class}
```

Los siguientes nombres de *class* de documento están integrados en  $\LaTeX$ . (Muchas otras clases de documentos están disponibles como paquetes separados; véase Capítulo 2 [Descripción], página 2).

<b>article</b>	Para un artículo de revista, una presentación y varios usos generales.
<b>book</b>	Libros completos, incluidos capítulos y posiblemente una contra portada en el anverso, como un prefacio, y asunto posterior, como un apéndice (véase Capítulo 25 [Material de portada/contraportada], página 239).
<b>letter</b>	Correo, opcionalmente incluyendo etiquetas postales (véase Capítulo 26 [Cartas], página 254).
<b>report</b>	Para documentos de longitud entre un <b>article</b> y un <b>book</b> , como informes técnicos o tesis, que pueden contener varios capítulos.
<b>slides</b>	Para presentación de diapositivas—rara vez utilizado hoy día. El paquete <b>beamer</b> es quizás el más frecuentemente utilizado ( <a href="https://ctan.org/pkg/beamer">https://ctan.org/pkg/beamer</a> ). Véase Sección A.1 [Plantilla beamer], página 272, para una pequeña plantilla para un documento beamer.

Las *options* estándar se describen en la siguiente sección.

### 3.1 Opciones de la clase documento

Puedes especificar *opciones globales* u *opciones de clase* al comando `\documentclass` encerrándolas entre corchetes. Para especificar más de una *opción*, sepáralas con una coma.

```
\documentclass[option1,option2,...]{class}
```

Aquí está la lista de las opciones de clase estándar.

Todas las clases estándar excepto **slides** aceptan las siguientes opciones para seleccionar el tamaño del tipo de letra (el valor predeterminado es **10pt**):

```
10pt 11pt 12pt
```

Todas las clases estándar aceptan estas opciones para seleccionar el tamaño del papel (estos muestran alto por ancho):

**a4paper** 210 por 297 mm (alrededor de 8.25 por 11.75 pulgadas)

**a5paper** 148 por 210 mm (alrededor de 5.8 por 8.3 pulgadas)

**b5paper** 176 por 250 mm (alrededor de 6.9 por 9.8 pulgadas)

**executivepaper**  
7.25 por 10.5 pulgadas

**legalpaper**  
8.5 por 14 pulgadas

**letterpaper**

8.5 por 11 pulgadas (el predeterminado)

Al usar uno de los motores pdfL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, LuaL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X o XeL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X (véase Sección 2.3 [Motores T<sub>E</sub>X], página 3), otras opciones a que **letterpaper** configura el área de impresión, pero también debes establecer el tamaño físico del papel. Una manera de hacer eso es poner `\pdfpagewidth=\paperwidth` y `\pdfpageheight=\paperheight` en el preámbulo de tu documento. El paquete **geometry** proporciona formas flexibles de configurar el área de impresión y tamaño de página física.

Varias otras opciones:

**draft**

**final** Marca cajas (**draft**) o no marcar (**final**) cajas demasiado llenas con un recuadro negro al margen; el valor predeterminado es **final**.

**fleqn** Coloca las fórmulas mostradas alineadas a la izquierda; de manera predeterminada están centradas.

**landscape**

Selecciona el formato apaisado; el valor predeterminado es retrato.

**leqno** Poner números de ecuación en el lado izquierdo de las ecuaciones; de manera predeterminada es el lado derecho.

**openbib** Utiliza el formato de bibliografía “abierta”.

**titlepage****notitlepage**

Especifica si hay una página separada para la información del título y para el resumen también, si lo hay. El valor predeterminado para la clase **report** es **titlepage**, para las otras clases es **notitlepage**.

Las siguientes opciones no están disponibles con la clase **slides**.

**onecolumn****twocolumn**

Composición tipográfica en una o dos columnas; el valor predeterminado es **onecolumn**.

**oneside**

**twoside** Selecciona el diseño de uno o dos lados; el valor predeterminado es **oneside**, excepto que en la clase **book** el valor predeterminado es **twoside**.

Para la impresión a una cara, el texto se centra en la página. Para impresión a dos caras, el parámetro `\evensidemargin` (`\oddsidemargin`) determina la distancia en páginas pares (impares) entre el lado izquierdo de la página y el margen izquierdo del texto, con `\oddsidemargin` siendo el 40% de la diferencia entre `\paperwidth` y `\textwidth` y `\evensidemargin` es el resto.

**openright**

**openany** Determina si un capítulo debe comenzar en una página de la derecha; el valor predeterminado es **openright** para **book** y **openany** para **report**.

La clase **slides** ofrece la opción **clock** para imprimir lo hora en la parte inferior de cada nota.

## 3.2 Paquetes adicionales

Carga un paquete *pkg*, con las opciones de paquete dadas en la lista *options* separada por comas, como aquí.

```
\usepackage[options]{pkg}.
```

Para especificar más de un paquete, lo puedes separar con una coma, como en `\usepackage{pkg1,pkg2,...}`, o usa múltiples comandos `\usepackage`.

Cualquier opción dada en el comando `\documentclass` que sea desconocida para la clase document seleccionada se pasa a los paquetes cargados con `\usepackage`.

## 3.3 Construcción de clase y paquete

Puedes crear nuevas clases de documentos y nuevos paquetes. Por ejemplo, si tus memorandos deben cumplir con algunos requisitos locales, como un encabezado estándar para cada página, entonces podrías crear una nueva clase `smcmemo.cls` y comienza tus documentos con `\documentclass{smcmemo}`.

Lo que separa a un paquete de una clase de documento es que los comandos en un paquete son útiles en todas las clases, mientras que los de una clase de documento son específicos de esa clase. Por lo tanto, un comando para establecer encabezados de página es para un paquete mientras que un comando para hacer que los encabezados de página digan Memo desde el departamento de matemáticas SMC es para una clase.

Dentro de un archivo de clase o paquete, puedes usar el signo @ como carácter en nombres de comandos sin tener que rodear el código que contiene ese comando con `\makeatletter` y `\makeatother`. Véase Sección 12.3 [`\makeatletter` y `\makeatother`], página 122. Esto te permite crear comandos que los usuarios no redefinirán accidentalmente. Otra técnica es prefijar comandos específicos de clase o paquete con alguna cadena para evitar que tu clase o paquete interfiera con otros. Por ejemplo, la clase `smcmemo` podría tener comandos `\smc@tolist`, `\smc@fromlist`, etc.

### 3.3.1 Estructura de clase y paquete

Un archivo de clase o un archivo de paquete normalmente consta de cuatro partes.

1. En la *parte de identificación*, el archivo dice que es un paquete o clase  $\text{\LaTeX}$  y se describe a sí mismo, usando `\NeedsTeXFormat` y los comandos `\ProvidesClass` o `\ProvidesPackage`.
2. La *parte de declaraciones preliminares* declara algunos comandos y también puede cargar otros archivos. Generalmente, estos comandos serán los necesarios para el código utilizado en la siguiente parte. Por ejemplo, una clase `smcmemo` se puede llamar con una opción para leer un archivo con una lista de personas para el encabezado, como `\documentclass[mathto]{smcmemo}`, y por lo tanto necesitas definir un comando `\newcommand{\setto}[1]{\def\@tolist{#1}}` usado en ese archivo.
3. En *manejar la parte de opciones* la clase o paquete declara y procesa sus opciones. Las opciones de clase permiten que un usuario comience su documento como `\documentclass[lista de opciones]{nombre de clase}`, para modificar el comportamiento de la clase. Un ejemplo es cuando declaras `\documentclass[11pt]{article}` para establecer el valor predeterminado para el tamaño del tipo de letra del documento.

- Finalmente, en la *parte de más declaraciones* la clase o paquete suele hacer la mayor parte de su trabajo: declarar nuevas variables, comandos y tipos de letra y cargar otros archivos.

Aquí hay un archivo de clase inicial, que se debe guardar como `stub.cls` donde  $\text{\LaTeX}$  lo pueda encontrar, por ejemplo en el mismo directorio que el archivo `.tex`.

```
\NeedsTeXFormat{LaTeX2e} \ProvidesClass{stub}[2017/07/06 auxiliar
para comenzar a crear clases desde]
\DeclareOption*{\PassOptionsToClass{\CurrentOption}{article}}
\ProcessOptions\relax \LoadClass{article}
```

Se identifica a sí mismo, maneja las opciones de clase a través del valor predeterminado pasándolos todos a la clase `article`, y luego carga la clase `article` para proporcionar la base para el código de esta clase.

Para obtener más información, consulta la guía oficial para escritores de clases y paquetes, la clase Guide, en <https://www.latex-project.org/help/documentation/clsguide.pdf> (muchas de las descripciones aquí se derivan de este documento), o el tutorial <https://www.tug.org/TUGboat/tb26-3/tb84heff.pdf>.

### 3.3.2 Comandos `class` y `package`

Estos son los comandos diseñados para ayudar a los escritores de clases o paquetes.

`\AtBeginDvi{especiales}`

Guarda en un cuadro de registro las cosas que se escriben en el archivo `.dvi` al comienzo del envío de la primera página del documento.

`\AtEndOfClass{code}`

`\AtEndOfPackage{code}`

Gancho para insertar `code` para que se ejecute cuando  $\text{\LaTeX}$  termine procesando la clase o paquete actual. Puedes usar estos ganchos varias veces; el código se ejecutará en el orden en que lo llames. Consulta también Sección 8.6.1 [`\AtBeginDocument`], página 62.

`\CheckCommand{cmd}[num][default]{definition}`

`\CheckCommand*{cmd}[num][default]{definition}`

Similar a `\newcommand` (véase Sección 12.1 [`\newcommand` y `\renewcommand`], página 119) pero no define `cmd`; en su lugar, comprueba que la definición actual de `cmd` es o no es exactamente como la *definition long* como se esperaba. Un comando largo es un comando que acepta `\par` dentro de un argumento. Se espera que el comando `cmd` sea largo con la versión sin estrella de `\CheckCommand`. Levanta un error cuando la comprobación falla. Esto te permite comprobar antes de empezar a redefinir `cmd` tú mismo que ningún otro paquete ya haya redefinido este comando.

```

\ClassError{class name}{error text}{help text}
\ClassWarning{class name}{warning text}
\ClassWarningNoLine{class name}{warning text}
\ClassInfo{class name}{info text}
\ClassInfoNoLine{class name}{info text}
\PackageError{package name}{error text}{help text}
\PackageWarning{package name}{warning text}
\PackageWarningNoLine{package name}{warning text}
\PackageInfo{package name}{info text}
\PackageInfoNoLine{package name}{info text}

```

Produce un mensaje de error, o mensajes de advertencia o informativo.

Para `\ClassError` y `\PackageError` el mensaje es *texto de error*, seguido del indicador de error ? de T<sub>E</sub>X. Si el usuario luego, pide ayuda escribiendo `h`, ve el mensaje *texto de ayuda*.

Los cuatro comandos de advertencia son similares excepto que escriben *texto de advertencia* en la pantalla sin mensaje de error. Los cuatro comandos escriben *texto info* solo en el archivo de transcripción. Las versiones de `NoLine` no muestran el número de la línea que genera el mensaje, mientras que las otras versiones muestran ese número.

Para dar formato a los mensajes, incluido el *texto de ayuda*: usa `\protect` para evitar que un comando se expanda, obtén un salto de línea con `\MessageBreak`, y obtén un espacio con `\space` cuando un carácter de espacio no lo permite, como después de un comando. Ten en cuenta que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X añade un punto a los mensajes.

### `\CurrentOption`

Expande al nombre de la opción que se está procesando actualmente. Sólo se pueden usar dentro del argumento *code* de `\DeclareOption` o `\DeclareOption*`.

```
\DeclareOption{option}{code}
```

```
\DeclareOption*{code}
```

Hace que una opción esté disponible para que un usuario la invoque en su comando `\documentclass`. Por ejemplo, la clase `smcmemo` podría tener una opción `\documentclass[logo]{smcmemo}` que permita a los usuarios colocar el logo institucional en la primera página. El archivo de clase debe contener `\DeclareOption{logo}{code}` (y más tarde, `\ProcessOptions`).

Si solicitas una opción que no ha sido declarada, de manera predeterminada esta producirá una advertencia como `Opciones globales no utilizadas: [badoption]`. Cambia este comportamiento con la versión destacada `\DeclareOption*{code}`. Por ejemplo, muchas clases extienden una clase existente, usando un comando como `\LoadClass{article}`, y para pasar opciones adicionales al código de uso de clase subyacente como este.

```

\DeclareOption*{% \PassOptionsToClass{\CurrentOption}{article}%
}

```

Otro ejemplo es que la clase `smcmemo` puede permitir a los usuarios mantener listas de destinatarios de notas en archivos externos. Entonces el usuario podría invocar `\documentclass[math]{smcmemo}` y leerá el archivo `math.memo`. Este

código maneja el archivo si existe y de lo contrario pasa la opción a la clase `article`.

```
\DeclareOption*{\InputIfFileExists{\CurrentOption.memo}{}{%
  \PassOptionsToClass{\CurrentOption}{article}}}
```

```
\DeclareRobustCommand{cmd}[num][default]{definition}
```

```
* \DeclareRobustCommand*{cmd}[num][default]{definition}
```

Como `\newcommand` y `\newcommand*` (véase Sección 12.1 [`\newcommand` y `\renewcommand`], página 119) pero estos declaran un comando robusto, incluso si algún código dentro de la *definición* es frágil. (Para una discusión de comandos robustos y frágiles véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130). Usa este comando para definir nuevos comandos robustos o para redefinir comandos existentes y hacerlos robustos. A diferencia de `\newcommand`, estos no dan un error si la macro `cmd` ya existe; en su lugar, se coloca un mensaje de registro en el archivo de transcripción si se redefine un comando.

Los comandos definidos de esta manera son un poco menos eficientes que los definidos usando `\newcommand` así que, a menos que los datos del comando sean frágiles y el comando se use dentro de un argumento en movimiento, usa `\newcommand`.

El paquete `etoolbox` ofrece los comandos `\newrobustcmd`, `\newrobustcmd*`, así como los comandos `\renewrobustcmd`, `\renewrobustcmd*` y los comandos `\providrobustcmd` y `\providrobustcmd*`. Estos son similares a `\newcommand`, `\newcommand*`, `\renewcommand`, `\renewcommand*`, `\providecommand` y `\providecommand*`, pero define un `cmd` robusto con dos ventajas en comparación con `\DeclareRobustCommand`:

1. Utilizan el mecanismo de protección de bajo nivel e-TeX en lugar del mecanismo `\protect` L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X de nivel superior, por lo que no incurren la ligera pérdida de rendimiento mencionada anteriormente, y
2. Hacen la misma distinción entre `\new...`, `\renew...` y `\provide...`, como comandos estándar, por lo que no solo hacen un mensaje de registro cuando redefines `cmd` que ya existe, en ese caso necesitas usar `\renew...` o `\provide...` o recibes un error.

```
\IfFileExists{filename}{true code}{false code}
```

```
\InputIfFileExists{filename}{true code}{false code}
```

Ejecuta *código verdadero* si L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X encuentra el archivo *nombre de archivo* o *código falso* de lo contrario. En el primer caso se ejecuta *código verdadero* y entonces ingresa el archivo. Así el comando

```
\IfFileExists{img.pdf}{%
  \includegraphics{img.pdf}}{\typeout{!! img.pdf no encontrado}}
```

incluirá el gráfico `img.pdf` si se encuentra y de lo contrario dará un aviso.

Este comando busca el archivo en todas las rutas de búsqueda que usa L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, no solo en el directorio actual. Mirar solo en el directorio actual hace algo como `\IfFileExists{./filename}{código verdadero}{código falso}`. Si solicitas un nombre de archivo sin una extensión `.tex` entonces L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X primero buscará el archivo agregando la extensión `.tex`; para obtener más informa-



ción sobre cómo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X maneja las extensiones de archivo Sección 24.3 [\input], página 238.

`\LoadClass[options list]{class name}[release date]`

`\LoadClassWithOptions{class name}[release date]`

Carga una clase, como con `\documentclass[lista de opciones]{nombre de clase}[información de publicación]`. Un ejemplo es `\LoadClass[twoside]{article}`■

La *options list*, si está presente, es una lista separada por comas. La *fecha de lanzamiento* es opcional. Si está presente debe tener la forma *AAAA/MM/DD*.

Si solicitas una *fecha de lanzamiento* y la fecha del paquete instalado en tu sistema es anterior, recibes una advertencia en la pantalla y en el registro como esta.

```
Has solicitado, en la línea de entrada 4, la versión '2038/01/19' de
la clase de documento 'article', pero solo la versión '2014/09/29
v1.4h La clase de documento LaTeX estándar' está disponible.
```

La versión del comando `\LoadClassWithOptions` usa la lista de opciones para la clase actual. Esto significa que ignora cualquier opción pasada a través de `\PassOptionsToClass`. Este es un comando de conveniencia que te permite construir clases sobre las existentes, como la clase `article` estándar, sin tener que rastrear qué opciones se pasaron.

`\ExecuteOptions{options-list}`

Para cada opción *option* en la *lista de opciones*, en orden, este comando ejecuta el comando `\ds@option`. Si este comando no está definido, entonces esa opción se ignora silenciosamente.

Se puede utilizar para proporcionar una lista de opciones predeterminada antes `\ProcessOptions`. Por ejemplo, si en un archivo de clase deseas que el predeterminado sea el tipo de letra de 11 puntos, entonces podrías especificar `\ExecuteOptions{11pt}\ProcessOptions\relax`.

`\NeedsTeXFormat{format}[formato de fecha]`

Especifica el formato con el que se debe ejecutar esta clase. A menudo emitido como la primera línea de un archivo de clase, y se usa con mayor frecuencia como: `\NeedsTeXFormat{LaTeX2e}`. Cuando un documento que usa esa clase es procesado, el nombre de formato proporcionado aquí debe coincidir con el formato que en realidad se está ejecutando (incluyendo que la cadena *format* es sensible a mayúsculas y minúsculas). Si no coincide, la ejecución se detiene con un error como 'Este archivo necesita formato 'LaTeX2e' pero es 'xxx'.'

Para especificar una versión del formato que sabes que tiene ciertas características, incluye el *formato de fecha* opcional en el que esas características fueron implementadas. Si está presente, debe tener el formato *YYYY/MM/DD*. Si la versión del formato instalada en tu sistema es anterior al *formato de fecha*, entonces recibes una advertencia como esta.

```
Has solicitado la liberación '2038/01/20' de LaTeX, pero solo la
versión '2016/02/01' está disponible.
```

`\OptionNotUsed`

Agrega la opción actual a la lista de opciones no utilizadas. Solo se puede usar dentro del argumento *code* de `\DeclareOption` o `\DeclareOption*`.

`\PassOptionsToClass{options list}{class name}``\PassOptionsToPackage{options list}{package name}`

Agrega las opciones en la lista separada por comas *lista de opciones* a las opciones utilizadas por cualquier futuro comando `\RequirePackage` o `\usepackage` para el paquete *nombre del paquete* o la clase *nombre de clase*.

El motivo de estos comandos es: puedes cargar un paquete cualquier cantidad de veces sin opciones, pero, si deseas opciones, solo las puedes proporcionar cuando cargues el paquete por primera vez. Al cargar un paquete con opciones más de una vez obtendrás un error como **Conflicto de opción para el paquete Foo**. (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X arroja un error incluso si no hay conflicto entre opciones).

Si tu propio código trae un paquete dos veces, entonces puedes colapsar eso a una vez, por ejemplo reemplazando los dos `\RequirePackage[landscape]{geometry}` y `\RequirePackage[margins=1in]{geometry}` con el comando único `\RequirePackage[landscape,margins=1in]{geometry}`.

Sin embargo, imagina que estás cargando `firstpkg` y dentro de ese paquete que carga `secondpkg`, y necesitas que el segundo paquete sea cargado con la opción `draft`. Entonces antes de hacer el primer paquete debes poner en cola las opciones para el segundo paquete, así.

```
\PassOptionsToPackage{draft}{secondpkg}
\RequirePackage{firstpkg}
```

(Si `firstpkg.sty` carga una opción en conflicto con lo que deseas entonces posiblemente tengas que alterar tu fuente).

Estos comandos son útiles para usuarios generales, así como para clases y paquetes. Por ejemplo, supongamos que un usuario quiere cargar el paquete `graphicx` con la opción `draft` y también quieres usar una clase `foo` que carga el paquete `graphicx`, pero sin esa opción. El usuario podría iniciar su archivo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X con `\PassOptionsToPackage{draft}{graphicx}\documentclass{foo}`.

`\ProcessOptions``\ProcessOptions* \@options`

Ejecuta el código para cada opción que el usuario haya invocado. Incluirlo en el archivo de clase como `\ProcessOptions\relax` (debido a la existencia del comando con asterisco).

Las opciones vienen en dos tipos. *Opciones locales* se han especificado para este paquete particular en el argumento *options* de `\PassOptionsToPackage{options}`, `\usepackage[options]`, o `\RequirePackage[options]`. *Opciones globales* son las dadas por el usuario de la clase en `\documentclass[options]` (si una opción se especifica tanto local como globalmente, entonces es local).

Cuando se llama a `\ProcessOptions` para un paquete `pkg.sty`, lo siguiente sucede:

1. Para cada opción *option* declarada hasta ahora con `\DeclareOption`, busca si esa opción es una opción global o local para `pkg`. Si es así, ejecuta el

código declarado. Esto se hace en el orden en que estas opciones fueron dadas en `pkg.sty`.

2. Para cada opción local restante, ejecuta el comando `\ds@option` si se ha definido en algún lugar (que no sea por una `\DeclareOption`); de lo contrario, ejecuta el código de opción predeterminada dada en `\DeclareOption*`. Si no se ha introducido ningún código de opción predeterminado declarado entonces da un mensaje de error. Esto se hace en el orden en que se especificaron estas opciones.

Cuando se llama a `\ProcessOptions` para una clase, funciona en la misma manera salvo que todas las opciones son locales y el *code* predeterminado para `\DeclareOption*` es `\OptionNotUsed` en lugar de un error.

La versión destacada `\ProcessOptions*` ejecuta las opciones en el orden especificado en las llamadas a comandos, en lugar de en el orden de declaración en la clase o paquete. Para un paquete esto significa que las opciones globales se procesan primero.

```
\ProvidesClass{class name}[release date brief additional information]
```

```
\ProvidesClass{class name}[release date]
```

```
\ProvidesPackage{package name}[release date brief additional information]
```

```
\ProvidesPackage{package name}[release date]
```

Identifica la clase o paquete, imprimiendo un mensaje en pantalla y en el archivo de registro.

Cuando cargas una clase o paquete, por ejemplo con `\documentclass{smcmemo}` o `\usepackage{test}`,  $\text{\LaTeX}$  ingresa un archivo. Si el nombre del archivo no coincide con la clase o nombre del paquete declarado en él, entonces recibes una advertencia. Así, si invocas `\documentclass{smcmemo}`, y el archivo `smcmemo.cls` tiene la instrucción `\ProvidesClass{xxx}` luego recibes una advertencia como `Has solicitado la clase de documento 'smcmemo', pero la clase del documento proporciona 'xxx'`. Esta advertencia no evita que  $\text{\LaTeX}$  procese el resto del archivo de clase normalmente.

Si incluyes el argumento opcional, debes incluir una fecha, antes de cualquier espacio, en la forma `AAAA/MM/DD`. El resto del argumento opcional es de forma libre, aunque tradicionalmente identifica la clase, y se escribe en la pantalla durante la compilación y en el archivo de registro. Por lo tanto, si tu archivo `smcmemo.cls` contiene la línea `\ProvidesClass{smcmemo}[2008/06/01 v1.0 SMC clase memo]` y la primera línea de tu documento es `\documentclass{smcmemo}` entonces verás `Clase de documento: smcmemo 2008/06/01 v1.0 SMC clase memo`.

La fecha en el argumento opcional permite a los usuarios de clases y paquetes preguntar para ser advertido si la versión de la clase o paquete es anterior a la *fecha de lanzamiento*. Por ejemplo, un usuario puede ingresar `\documentclass{smcmemo}[2018/10/12]` o `\usepackage{foo}[[2017/07/07]]` para requerir una clase o paquete con ciertas características especificando que no se debe lanzar antes que la fecha dada. (Aunque, en la práctica, los usuarios de paquetes rara vez incluyen una fecha, y los usuarios de clases casi nunca lo hacen).

`\ProvidesFile{filename}[additional information]`

Declara un archivo que no sea la clase principal y los archivos del paquete, como archivos de configuración o archivos de definición del tipo de letra. Pon este comando en ese archivo y obtienes en el registro una cadena como `File: test.config 2017/10/12 archivo de configuración para test.cls` para *filename* igual a `'test.config'` e *información adicional* igual a `'2017/10/12 archivo de configuración para test.cls'`.

`\RequirePackage[options list]{package name}[release date]`

`\RequirePackageWithOptions{package name}[release date]`

Carga un paquete, como el comando `\usepackage` (véase Sección 3.2 [Paquetes adicionales], página 9). El equipo de desarrollo de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X recomienda encarecidamente el uso de estos comandos sobre el `\input` de T<sub>E</sub>X estándar; ve la Guía de clase. Un ejemplo es `\RequirePackage[landscape,margin=1in]{geometry}`.

La *lista de opciones*, si está presente, es una lista separada por comas. La *fecha de lanzamiento*, si está presente, debe tener el formato *AAAA/MM/DD*. Si la fecha de lanzamiento del paquete instalado en tu sistema es anterior que la *fecha de lanzamiento*, recibes una advertencia como `Has solicitado, en la línea de entrada 9, la versión '2017/07/03' del paquete jhtest, pero solo está disponible la versión '2000/01/01'`.

La versión `\RequirePackageWithOptions` usa la lista de opciones para la clase actual. Esto significa que ignoras cualquier opción que se le pase a través de `\PassOptionsToClass`. Este es un comando de conveniencia para facilitar la construcción de clases sobre las existentes sin tener que rastrear cuáles opciones se pasaron.

La diferencia entre `\usepackage` y `\RequirePackage` es pequeña. El comando `\usepackage` está diseñado para el archivo del documento mientras que `\RequirePackage` está diseñado para paquetes y archivos de clase. Por lo tanto, usar `\usepackage` antes del comando `\documentclass` hace que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dé un error como `\usepackage` antes de `\documentclass`, pero allí puedes usar `\RequirePackage`.

## 4 Tipos de letra

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X viene con poderosas capacidades de tipos de letra. Por un lado, este nuevo esquema de selección de tipos de letra te permite trabajar fácilmente con las familias de tipos de letra en tu documento (por ejemplo, Sección 4.2 [Estilos de tipos de letra], página 23). Y, los documentos L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X pueden usar la mayoría de los tipos de letra disponibles actualmente, incluyendo versiones de Times Roman, Helvetica, Courier, etc. (Nota sin embargo que, muchos tipos de letra no son compatibles con matemáticas).

El primer tipo de letra en el mundo T<sub>E</sub>X fue la familia Computer Modern, desarrollado por Donald Knuth. Es el predeterminado para los documentos L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X y sigue siendo el más utilizado. Pero cambiar a otro tipo de letra a menudo solo implica algunos comandos. Por ejemplo, poner lo siguiente en tu preámbulo te da un tipo de letra similar a Palatino, que es hermoso y más legible en línea que muchos otros tipos de letra, al mismo tiempo que te permite tipografía de matemáticas. (Este ejemplo es de Michael Sharpe, <https://math.ucsd.edu/~msharpe/RcntFnts.pdf>).

```
\usepackage[osf]{newpertext} % osf para texto, no matemáticas
\usepackage{cabin} % sans serif
\usepackage[varqu,varl]{inconsolata} % máquina de escribir sans serif
\usepackage[bigdelims,vvarbb]{newpixmap} % bb de STIX
\usepackage[cal=boondoxo]{mathalfa} % mathcal
```

Además, los motores x<sub>e</sub>l<sub>a</sub>tex o l<sub>u</sub>a<sub>l</sub>a<sub>t</sub>e<sub>x</sub> permiten que uses cualquier tipo de letra en tu sistema que esté en formato OpenType o TrueType (véase Sección 2.3 [Motores T<sub>E</sub>X], página 3).

El catálogo de tipos de letra L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X (<https://tug.org/FontCatalogue>) muestra gráficos de ejemplo del tipo de letra y fuente que se puede copiar y pegar para usar muchos tipos de letra, incluyendo muchos compatibles con matemáticas. Pretende abarcar todos los tipos de letra Latin alfabéticas libres disponibles para un uso sencillo con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

También hay más información disponible en los grupos de usuarios T<sub>E</sub>X, en <https://www.tug.org/fonts/>.

### 4.1 paquete fontenc

Sinopsis:

```
\usepackage[font_encoding]{fontenc}
o
\usepackage[font_encoding1, font_encoding2, ...]{fontenc}
```

Especifica la codificación del tipo de letra. Una codificación de tipo de letra es una asignación de códigos de caracteres a los glifos del tipo de letra que se utilizan para escribir

Este paquete solo se aplica si usas el motor p<sub>d</sub>f<sub>l</sub>a<sub>t</sub>e<sub>x</sub> (véase Sección 2.3 [Motores T<sub>E</sub>X], página 3). Si usas el comando x<sub>e</sub>l<sub>a</sub>tex o el motor l<sub>u</sub>a<sub>l</sub>a<sub>t</sub>e<sub>x</sub> entonces usa el paquete fontspec.

La familia de tipos de letra original de T<sub>E</sub>X, Computer Modern, tiene un conjunto de caracteres limitado. Por ejemplo, para hacer caracteres acentuados comunes, debes usar \accent (véase Sección 23.5.1 [\accent], página 230) pero esto deshabilita la separación silábica. Los usuarios T<sub>E</sub>X han acordado una serie de estándares para acceder a conjuntos

de caracteres más grandes proporcionados por los tipos de letra modernos. Si estás usando `pdflatex` entonces pon esto en el preámbulo

```
\usepackage[T1]{fontenc}
```

te brinda soporte para los idiomas europeos ampliamente extendidos, incluidos francés, alemán, italiano, polaco y otros. En particular, si tienes palabras con letras acentuadas entonces  $\text{\LaTeX}$  las dividirá y tu salida se puede copiar y pegar. (La segunda línea opcional te permite ingresar directamente caracteres acentuados en tu archivo fuente).

Si estás utilizando una codificación como `T1` y los caracteres aparecen borrosos o no se amplían bien, entonces tus tipos de letra pueden estar en mapas de bits, a veces llamado raster o Type 3. Quieres tipos de letra vectoriales. Utiliza un paquete como `lmodern` o `cm-super` para obtener un tipo de letra que extiende el valor predeterminado de  $\text{\LaTeX}$  usando tipos de letra vectoriales.

Para cada *font\_encoding* dado como opción pero aún no declarado, este paquete carga los archivos de definición de codificación, denominados *font\_encodingenc.def*. También establece `\encodingdefault` para ser la última codificación en la lista de opciones.

Estos son los valores comunes para *font\_encoding*.

<code>OT1</code>	La codificación original para $\text{\TeX}$ . Limitada a caracteres en su mayoría en inglés.
<code>OMS, OML</code>	Símbolos matemáticos y codificación de letras matemáticas.
<code>T1</code>	Texto $\text{\TeX}$ extendido. A veces se llama la codificación de Cork para la reunión de usuarios del grupo donde se desarrolló. Da acceso a la mayoría de los caracteres acentuados europeos. La opción más común para este paquete.
<code>TS1</code>	Codificación de Text Companion.

El valor predeterminado de  $\text{\LaTeX}$  es cargar `OML`, `T1`, `OT1` y luego `OMS`, y establece el valor predeterminado en `OT1`.

Incluso si no usas letras acentuadas, es posible que debas especificar una codificación de tipo de letra si tu tipo de letra lo requiere.

Si usas codificación `T1` en los tipos de letra que no sean las familias Modern predeterminadas, es posible que debas cargar el paquete que selecciona tus tipos de letra antes de cargar `fontenc`, para evitar que el sistema cargue cualquier tipo de letra codificada `T1` de la predeterminada.

El equipo de  $\text{\LaTeX}$  reserva nombres de codificación que comienzan con: ‘`T`’ para codificaciones de texto estándar con 256 caracteres, ‘`TS`’ para símbolos que extienden las codificaciones `T` correspondientes, ‘`X`’ para codificaciones de prueba, ‘`M`’ para codificaciones matemáticas estándar con 256 caracteres, ‘`A`’ para aplicaciones especiales, ‘`OT`’ para codificaciones de texto estándar con 128 caracteres y ‘`OM`’ para codificaciones matemáticas estándar con 128 caracteres (‘`O`’ significa ‘obsoleto’).

Este paquete proporciona una serie de comandos, que se detallan a continuación. Muchos de ellos son específicos de codificación, por lo que si has definido un comando que funciona para una codificación pero la codificación actual es diferente, entonces el comando no está en vigor.

### 4.1.1 `\DeclareFontEncoding`

Sinopsis:

```
\DeclareFontEncoding{encoding}{text-settings}{math-settings}
```

Declara la codificación del tipo de letra *encoding*. También guarda el valor de *encoding* en `\LastDeclaredEncoding` (véase Sección 4.1.10 [`\LastDeclaredEncoding`], página 23).

El archivo `t1enc.def` contiene esta línea (seguida de muchas otras).

```
\DeclareFontEncoding{T1}{}{}
```

Los *text-settings* son los comandos que  $\text{\LaTeX}$  ejecutará cada vez que cambias de una codificación a otra con los comandos `\selectfont` y `\fontencoding`. Los *math-settings* son los comandos que  $\text{\LaTeX}$  usará siempre que el tipo de letra se accede como un alfabeto matemático.

$\text{\LaTeX}$  ignora cualquier carácter de espacio dentro de *text-settings* y *math-settings*, para evitar espacios no deseados en la salida.

Si inventas una codificación, debes elegir un nombre de dos o tres letras comenzando con ‘L’ para ‘local’, o ‘E’ para ‘experimental’.

Ten en cuenta que  $\text{\LaTeX}$  puede leer varias veces los archivos de codificación de salida, por lo que usar, por ejemplo, `\newcommand` puede causar un error. Además, tales archivos deben contener la línea `\ProvidesFile` (véase Sección 3.3.2 [Comandos `class` y `package`], página 10).

Ten en cuenta también que debes usar los comandos `\...Default` solo en un paquete, no en los archivos de definición de codificación, ya que esos archivos solo deben contener declaraciones específicas para esa codificación.

### 4.1.2 `\DeclareTextAccent`

Sinopsis:

```
\DeclareTextAccent{cmd}{encoding}{slot}
```

Define un acento, para colocarlo encima de otros glifos, en la codificación *encoding* en la ubicación *slot*.

Un *slot* es el número que identifica un glifo dentro de un tipo de letra.

Esta línea de `t1enc.def` declara que para hacer un acento circunflejo como en  $\text{\AA}$ , el sistema pondrá el acento en el slot 2 sobre el carácter ‘A’, que se representa en ASCII como 65. (Esto se mantiene a menos que haya un `\DeclareTextComposite` relevante o una declaración `\DeclareTextCompositeCommand`; véase Sección 4.1.6 [`\DeclareTextComposite`], página 21).

```
\DeclareTextAccent{\^}{T1}{2}
```

Si *cmd* ya se ha definido, entonces `\DeclareTextAccent` no da error pero si registra la redefinición en el archivo de transcripción.

### 4.1.3 `\DeclareTextAccentDefault`

Sinopsis:

```
\DeclareTextAccentDefault{\cmd}{encoding}
```

Si hay un comando específico de codificación de acento `\cmd` pero no hay un `\DeclareTextAccent` asociado para esa codificación, entonces este comando tomará el relevo, diciendo que lo use como se describe para *encoding*.

Por ejemplo, para hacer que la codificación OT1 sea la codificación predeterminada para el acento `\`, declara esto.

```
\DeclareTextAccentDefault{\}{OT1}
```

Si emites un `\` cuando la codificación actual no tiene una definición para ese acento entonces L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X usará la definición desde OT1

Es decir, este comando es equivalente a esta llamada (véase Sección 4.1.11 [`\UseTextSymbol` y `\UseTextAccent`], página 23).

```
\DeclareTextCommandDefault[1]{\cmd}
  {\UseTextAccent{encoding}{\cmd}{#1}}
```

Ten en cuenta que `\DeclareTextAccentDefault` funciona para cualquier comando `fontenc` de argumento único, no solo el comando de acento.

#### 4.1.4 `\DeclareTextCommand` y `\ProvideTextCommand`

Sinopsis, una de:

```
\DeclareTextCommand{\cmd}{encoding}{defn}
\DeclareTextCommand{\cmd}{encoding}[nargs]{defn}
\DeclareTextCommand{\cmd}{encoding}[nargs][optargdefault]{defn}
```

o una de:

```
\ProvideTextCommand{\cmd}{encoding}{defn}
\ProvideTextCommand{\cmd}{encoding}[nargs]{defn}
\ProvideTextCommand{\cmd}{encoding}[nargs][optargdefault]{defn}
```

Define el comando `\cmd`, que será específico para una codificación. El nombre del comando `cmd` debe estar precedido por una barra invertida, `\`. Estos comandos solo pueden aparecer en el preámbulo. Redefinir `\cmd` no provoca un error. El comando definido será robusto incluso si el código en `defn` es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Por ejemplo, el archivo `t1enc.def` contiene esta línea.

```
\DeclareTextCommand{\textperthousand}{T1}{\%\char 24 }
```

Con eso, puedes expresar partes por mil.

```
\usepackage[T1]{fontenc} % en el preámbulo
```

...

```
El límite legal es \(.8 \)\textperthousand.
```

Si cambias la codificación del tipo de letra a OT1, obtendrás un error como ‘Error de LaTeX: Comando `\textperthousand` no disponible en codificación OT1’.

La variante `\ProvideTextCommand` hace lo mismo, excepto que no hace nada si `\cmd` ya está definido. El comando `\DeclareTextSymbol` es más rápido que este por simple asociación de slot a glifo (véase Sección 4.1.8 [`\DeclareTextSymbol`], página 22)

Los argumentos opcionales `nargs` y `optargdefault` juegan el mismo rol aquí como en `\newcommand` (véase Sección 12.1 [`\newcommand` y `\renewcommand`], página 119). Brevemente, `nargs` es un número entero de 0 a 9 especificando el número de argumentos que el comando definido `\cmd` toma. Este número incluye cualquier argumento opcional. Omitir este



argumento es lo mismo que especificar 0, lo cual significa que `\cmd` no tendrá argumentos. Y, si `optargdefault` está presente, entonces el primer argumento de `\cmd` es opcional, con el valor predeterminado `optargdefault` (que puede ser la cadena vacía). Si `optargdefault` no está presente, entonces `\cmd` tampoco toma un argumento opcional.

#### 4.1.5 `\DeclareTextCommandDefault` y `\ProvideTextCommandDefault`

Sinopsis:

```
\DeclareTextCommandDefault{\cmd}{defn}
```

o:

```
\ProvideTextCommandDefault{\cmd}{defn}
```

Proporciona una definición predeterminada para `\cmd`, para cuando ese comando no está definido en la codificación actualmente en vigor. Este valor predeterminado debería utilizar únicamente codificaciones que sepas que están disponibles.

Esto hace que `\copyright` esté disponible.

```
\DeclareTextCommandDefault{\copyright}{\textcircled{c}}
```

Utiliza solo una codificación (OMS) que siempre está disponible.

El `\DeclareTextCommandDefault` no debería aparecer en la definición de codificación de archivos ya que esos archivos solo deben declarar comandos para su uso cuando seleccionas esa codificación. En cambio, debería estar en un paquete.

Al igual que con los comandos no predeterminados relacionados, `\ProvideTextCommandDefault` tiene exactamente el mismo comportamiento que

`\DeclareTextCommandDefault` excepto que no hace nada si `\cmd` ya está definido (véase Sección 4.1.4 [`\DeclareTextCommand` y `\ProvideTextCommand`], página 20). Entonces, los paquetes lo pueden usar para proporcionar respaldos que otros paquetes pueden mejorar.

#### 4.1.6 `\DeclareTextComposite`

Sinopsis:

```
\DeclareTextComposite{\cmd}{encoding}{simple_object}{slot}
```

Accede a un glifo acentuado directamente, es decir, sin tener que poner un acento sobre un carácter separado.

Esta línea de `t1enc.def` significa que `\^o` provocará a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X para componer la minúscula ‘o’ tomando el carácter directamente desde el slot 224 en el tipo de letra.

```
\DeclareTextComposite{\^}{T1}{o}{244}
```

Véase Sección 4.1 [paquete `fontenc`], página 17, para obtener una lista de codificaciones comunes. El `simple_object` debe ser un solo carácter o un solo comando. El argumento `slot` suele ser un entero positivo representado en decimal (aunque son posibles octal o hexadecimal). Normalmente `\cmd` ya se ha declarado para esta codificación, ya sea con `\DeclareTextAccent` o con un solo argumento `\DeclareTextCommand`. En `t1enc.def`, sigue la línea anterior al comando `\DeclareTextAccent{\^}{T1}{2}`.

### 4.1.7 `\DeclareTextCompositeCommand`

Sinopsis:

```
\DeclareTextCompositeCommand{\cmd}{encoding}{arg}{code}
```

Una versión más general de `\DeclareTextComposite` que ejecuta código arbitrario con `\cmd`.

Esto permite que los acentos en ‘i’ actúen como acentos en dotless i, `\i`.

```
\DeclareTextCompositeCommand{\'}{OT1}{i}{\'\i}
```

Véase Sección 4.1 [paquete fontenc], página 17, para obtener una lista de codificaciones comunes. Normalmente `\cmd` ya se habrá declarado con `\DeclareTextAccent` o como un argumento `\DeclareTextCommand`.

### 4.1.8 `\DeclareTextSymbol`

Sinopsis:

```
\DeclareTextSymbol{\cmd}{encoding}{slot}
```

Define un símbolo en la codificación *encoding* en la ubicación *slot*. Los símbolos definidos de esta manera son para usar en texto, no matemáticas.

Por ejemplo, esta línea de `t1enc.def` declara el número del glifo a usar para «, el guillemet izquierdo.

```
\DeclareTextSymbol{\guillemotleft}{T1}{19}
```

El comando `\DeclareTextCommand{\guillemotleft}{T1}{\char 19}` tiene el mismo efecto pero es más lento (véase Sección 4.1.4 [`\DeclareTextCommand` y `\ProvideTextCommand`], página 20).

Véase Sección 4.1 [paquete fontenc], página 17, para obtener una lista de codificaciones comunes. El *slot* se puede especificar en decimal u octal (como en ‘023’), o hexadecimal (como en “13”), aunque el decimal tiene la ventaja de que las comillas simples o dobles se pueden redefinir por otro paquete.

Si `\cmd` ya se ha definido, entonces `\DeclareTextSymbol` no da un error pero registra la redefinición en el archivo de transcripción.

### 4.1.9 `\DeclareTextSymbolDefault`

Sinopsis:

```
\DeclareTextSymbolDefault{\cmd}{encoding}
```

Si hay un comando de símbolo específico de codificación `\cmd` pero no hay un `\DeclareTextSymbol` asociado para esa codificación, entonces este comando tomará el relevo, diciendo que obtenga el símbolo como se describe para *encoding*.

Por ejemplo, para declarar que si la codificación actual no tiene significado para `\textdollar` entonces usa el de OT1, declara esto.

```
\DeclareTextSymbolDefault{\textdollar}{OT1}
```

Es decir, este comando es equivalente a esta llamada (véase Sección 4.1.11 [`\UseTextSymbol` y `\UseTextAccent`], página 23).

```
\DeclareTextCommandDefault{\cmd}
  {\UseTextSymbol{encoding}{\cmd}}
```

Ten en cuenta que `\DeclareTextSymbolDefault` se puede usar para definir un predeterminado para cualquier comando `fontenc` de cero argumentos.

#### 4.1.10 `\LastDeclaredEncoding`

Sinopsis:

```
\LastDeclaredEncoding
```

Obtiene el nombre de la codificación declarada más recientemente. El comando `\DeclareFontEncoding` almacena el nombre para que se pueda recuperar con este comando (véase Sección 4.1.1 [`\DeclareFontEncoding`], página 19).

Esto se basa en `\LastDeclaredEncoding` en lugar de dar explícitamente el nombre de la codificación.

```
\DeclareFontEncoding{JH1}{-}{-}
\DeclareTextAccent{\'}{\LastDeclaredEncoding}{0}
```

#### 4.1.11 `\UseTextSymbol` y `\UseTextAccent`

Sinopsis:

```
\UseTextSymbol{encoding}{\cmd}
```

o:

```
\UseTextAccent{encoding}{\cmd}{text}
```

Utiliza un símbolo o acento que no sea de la codificación actual.

En general, para usar un comando `fontenc` en una codificación donde no está definido, y si el comando no tiene argumentos, lo puedes usar con algo como esto:

```
\UseTextSymbol{OT1}{\ss}
```

que es equivalente a esto (observa que las llaves exteriores forman un grupo, por lo que  $\LaTeX$  vuelve a la codificación anterior después de `\ss`):

```
{\fontencoding{OT1}\selectfont\ss}
```

De manera similar, para usar un comando `fontenc` en una codificación donde no está definido, y si el comando tiene un argumento, lo puedes usar así:

```
\UseTextAccent{OT1}{\'}{a}
```

que es equivalente a esto (nuevamente, ten en cuenta las llaves exteriores que forman un grupo):

```
{\fontencoding{OT1}\selectfont\'}{\fontencoding{enc_in_use}\selectfont a}}
```

Aquí, `enc_in_use` es la codificación vigente antes de esta secuencia de comandos, de modo que 'a' se escribe utilizando la codificación actual y solo se toma el acento de OT1.

## 4.2 Estilos de tipos de letra

Los siguientes comandos de estilo de letra son compatibles con  $\LaTeX$ .

En la tabla de abajo de los comandos enumerados, los comandos `\text{...}`, se usan con un argumento como en `\textit{text}`. Esta es la forma preferida. Pero se muestra después entre paréntesis si la correspondiente *forma de declaración*, que suele ser útil. Esta forma no toma argumentos, como en `{\itshape text}`. El alcance de la forma de declaración dura hasta el siguiente comando de estilo de tipo o el final del grupo actual. Además, cada uno

tiene un entorno como `\begin{itshape}...\end{itshape}`, que describiremos al final de la sección.

Estos comandos, en cualquiera de las tres formas, son acumulativos; por ejemplo puedes obtener negrita sans serif diciendo cualquiera de `\sffamily\bfseries` o `\bfseries\sffamily`.

Una ventaja de estos comandos es que automáticamente insertan correcciones en cursiva si es necesario (véase Sección 19.9 [V/], página 192). En concreto, insertan la corrección en cursiva a menos que el siguiente carácter esté en la lista `\nocorrlist`, que de manera predeterminada consta de punto y coma. Para suprimir la inserción automática de la corrección en cursiva, utiliza `\nocorr` al principio o al final del argumento del comando, como `\textit{\nocorr text}` o `\textsc{text \nocorr}`.

```
\textrm (\rmfamily)
    Roman.

\textit (\itshape)
    Italics.

\textmd (\mdseries)
    Medium weight (predeterminado).

\textbf (\bfseries)
    Boldface.

\textup (\upshape)
    Upright (predefinido).

\textsl (\slshape)
    Slanted.

\textsf (\sffamily)
    Sans serif.

\textsc (\scshape)
    Small caps.

\texttt (\ttfamily)
    Typewriter.

\textnormal (\normalfont)
    Tipo de letra del documento principal.
```

Aunque también cambia los tipos de letra, el comando `\emph{text}` es semántico, para que se enfatice *text*, y no se debe usar como sustituto de `\textit`. Por ejemplo, `\emph{start text \emph{middle text} end text}` resultará en *start text* y *end text* en cursiva, pero *middle text* estará en romano.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X también proporciona los siguientes comandos, que incondicionalmente cambia al estilo dado, es decir, *no* son acumulativos. Están usados como declaraciones: `{\cmd...}` en lugar de `\cmd{...}`.

(Los comandos incondicionales a continuación son una versión anterior de tipo de letra traspuesta. Los comandos anteriores son una mejora en la mayoría de las circunstancias. Pero a veces un cambio de tipo de letra incondicional es necesario).

```
\bf      Cambia a negrita.
```

<code>\cal</code>	Cambia a letras caligráficas para matemáticas.
<code>\it</code>	cursivas.
<code>\rm</code>	Roman.
<code>\sc</code>	Small caps.
<code>\sf</code>	Sans serif.
<code>\sl</code>	Slanted (oblicua).
<code>\tt</code>	Typewriter (monoespacio, ancho fijo).

El comando `\em` es la versión incondicional de `\emph`.

Los siguientes comandos se utilizan en modo matemático. Ellos no son acumulativos, por lo que `\mathbf{\mathit{symbol}}` no crea una negrita y cursiva *symbol*; en cambio, solo estará en cursiva. Esto se debe a que, por lo general, los símbolos matemáticos necesitan tratamiento tipográfico, independientemente del entorno circundante.

<code>\mathrm</code>	Roman, para usar en modo matemático.
<code>\mathbf</code>	Negrita (boldface), para usar en modo matemático.
<code>\mathsf</code>	Sans serif, para usar en modo matemático.
<code>\mathtt</code>	Typewriter, para usar en modo matemático.
<code>\mathit</code> ( <code>\mit</code> )	Italics, para usar en modo matemático.
<code>\mathnormal</code>	Para usar en modo matemático, por ejemplo, dentro de otra declaración de estilo de tipo.
<code>\mathcal</code>	Letras caligráficas, para uso en modo matemático.

Además, el comando `\mathversion{bold}` se puede usar para cambiar a letras y símbolos en negrita en fórmulas `\mathversion{normal}` restaura el valor predeterminado.

Finalmente, el comando `\oldstylenums{numerals}` compone los llamados números de “estilo antiguo”, que tienen diferentes alturas y profundidades (y a veces anchos) del “revestimiento” estándar de números, que tienen todos la misma altura que las letras mayúsculas. Los tipos de letra predeterminados de  $\text{\LaTeX}$  admiten esto y respetarán `\textbf` (pero no otros estilos; no hay números en estilo cursiva antiguo en Informática Moderna). Muchos otros tipos de letra también tienen números de estilo antiguo; a veces se proporcionan opciones de paquetes para que sean las predeterminadas. Preguntas frecuentes entrada: <https://www.texfaq.org/FAQ-osf>.

### 4.3 Tamaños de los tipos de letra

Los siguientes comandos de tamaño de letra estándar son compatibles con  $\text{\LaTeX}$ . La tabla muestra el nombre del comando y el tipo de letra en el tamaño real correspondiente utilizado (en puntos) con ‘10pt’, ‘11pt’ y ‘12pt’ opciones de tamaño del documento, respectivamente (véase Sección 3.1 [Opciones de la clase documento], página 7).

Comando	10pt	11pt	12pt
<code>\tiny</code>	5	6	6
<code>\scriptsize</code>	7	8	8
<code>\footnotesize</code>	8	9	10
<code>\small</code>	9	10	10.95
<code>\normalsize</code> (predeterminado)	10	10.95	12
<code>\large</code>	12	12	14.4
<code>\Large</code>	14.4	14.4	17.28
<code>\LARGE</code>	17.28	17.28	20.74
<code>\huge</code>	20.74	20.74	24.88
<code>\Huge</code>	24.88	24.88	24.88

Los comandos se enumeran aquí en forma de declaración (no de entorno), ya que así es como se usan típicamente. Por ejemplo:

```
\begin{quotation} \small
  El Tao que se puede nombrar no es el Tao eterno.
\end{quotation}
```

Aquí, el alcance del `\small` dura hasta el final del entorno `quotation`. También terminaría en el siguiente comando de estilo de tipo o el final del grupo actual, por lo tanto lo podrías encerrar entre llaves `{\small Este texto está escrito en letra pequeña.}`.

Tratar de usar estos comandos en matemáticas, como con `\small mv^2/2$`, da como resultado ‘Advertencia de fuentes LaTeX: Comando `\small` inválido en modo matemático’, y el tamaño del tipo de letra no cambia. Para trabajar con una fórmula demasiado grande, a menudo la mejor opción es usar el entorno `displaymath` (véase Capítulo 16 [Fórmulas math], página 149), o uno de los entornos del paquete `amsmath`. Para matemáticas en línea, como en una tabla de fórmulas, una alternativa es algo como `{\small $mv^2/2$}`. (A veces `\scriptsize` y `\scriptstyle` se confunden. Ambos cambian el tamaño del tipo de letra, pero el último también cambia una serie de otros aspectos de cómo se componen las matemáticas. Véase Sección 16.7 [Estilos math], página 176).

También se define un *entorno form* de cada uno de estos comandos; por ejemplo, `\begin{tiny}...\end{tiny}`. Sin embargo, en la práctica esta forma puede conducir fácilmente a espacios no deseados al principio y/o final del entorno sin una cuidadosa consideración, por lo que generalmente es menos propenso a errores apegarse a la forma de declaración.

(Aparte: Técnicamente, debido a la forma en que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X define `\begin` y `\end`, casi todos los comandos que no toman un argumento técnicamente tiene una forma de entorno. Pero en casi todos los casos, solo sería causa de confusión al usarlo. La razón de mencionar la forma de entorno de las declaraciones de tamaño del tipo de letra específicamente es que este uso particular no es raro).

## 4.4 Comandos de bajo nivel del tipo de letra

Estos comandos están destinados principalmente a los escritores de macros y paquetes. Los comandos enumerados aquí son solo un subconjunto de los disponibles.

```
\fontencoding{encoding}
```

Selecciona la codificación del tipo de letra, la codificación del tipo de letra de salida. Hay un gran número de codificaciones válidas. Las más comunes son OT1,

La codificación original de Knuth para Computer Modern (la predeterminada), y T1, también conocida como la codificación de Cork, que admite caracteres acentuados utilizados por los idiomas europeos más extendidos (alemán, francés, italiano, polaco y otros), lo que permite a T<sub>E</sub>X separar con guiones las palabras que contengan letras acentuadas. Para más, ve <https://ctan.org/pkg/encguide>.

`\fontfamily{family}`

Selecciona la familia del tipo de letra. La página web <https://tug.org/FontCatalogue/> proporciona una forma de navegar a través de muchos de los tipos de letra que se usan fácilmente con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Aquí hay ejemplos de algunas familias comunes.

<code>pag</code>	Avant Garde
<code>fvs</code>	Bitstream Vera Sans
<code>pbk</code>	Bookman
<code>bch</code>	Charter
<code>ccr</code>	Computer Concrete
<code>cmr</code>	Computer Modern
<code>cmss</code>	Computer Modern Sans Serif
<code>cmtt</code>	Computer Modern Typewriter
<code>pcr</code>	Courier
<code>phv</code>	Helvetica
<code>fi4</code>	Inconsolata
<code>lmr</code>	Latin Modern
<code>lmss</code>	Latin Modern Sans
<code>lmtt</code>	Latin Modern Typewriter
<code>pnc</code>	New Century Schoolbook
<code>ppl</code>	Palatino
<code>ptm</code>	Times
<code>uncl</code>	Uncial
<code>put</code>	Utopia
<code>pzc</code>	Zapf Chancery

`\fontseries{series}`

Selecciona la serie de tipos de letra. Una *serie* combina un *weight* y un *width*. Por lo general, un tipo de letra solo admite algunas de las posibles combinaciones. Algunos valores comunes de series combinadas incluyen:

<code>m</code>	Medium (normal)
<code>b</code>	Bold
<code>c</code>	Condensed
<code>bc</code>	Bold condensed
<code>bx</code>	Bold extended

Los posibles valores de grosor, individualmente, son:

<code>ul</code>	Ultra light
<code>e1</code>	Extra light
<code>l</code>	Light
<code>s1</code>	Semi light

<code>m</code>	Medium (normal)
<code>sb</code>	Semi bold
<code>b</code>	Bold
<code>eb</code>	Extra bold
<code>ub</code>	Ultra bold

Los valores posibles para el ancho, individualmente, son (el significado y relación de estos términos varía con los tipos de letra individuales):

<code>uc</code>	Ultra condensed
<code>ec</code>	Extra condensed
<code>c</code>	Condensed
<code>sc</code>	Semi condensed
<code>m</code>	Medium
<code>sx</code>	Semi expanded
<code>x</code>	Expanded
<code>ex</code>	Extra expanded
<code>ux</code>	Ultra expanded

Al formar la cadena *series* a partir del peso y el ancho, la `m` suelta significa grosor medio o ancho medio, a menos que ambos, el grosor y el ancho sean `m`, en cuyo caso usa solo una (`'m'`).

#### `\fontshape{shape}`

Selecciona la forma del tipo de letra. Las formas válidas son:

<code>n</code>	Upright (normal)
<code>it</code>	Italic
<code>sl</code>	Slanted (oblique)
<code>sc</code>	Small caps
<code>ui</code>	Upright italics
<code>ol</code>	Outline

Las dos últimas formas no están disponibles para la mayoría de las familias de tipos de letra, y a menudo también faltan las versalitas.

#### `\fontsize{size}{skip}`

Establece el tamaño del tipo de letra y el espacio entre líneas. La unidad de ambos parámetros el valor predeterminado es puntos (`pt`). El interlineado es el espacio vertical nominal entre líneas, línea base a línea base. Se almacena en el parámetro `\baselineskip`. El `\baselineskip` predeterminado para el tipo de letra Computer Modern es 1.2 veces el `\fontsize`. Cambiar `\baselineskip` directamente no es recomendable ya que su valor se restablece cada vez que ocurre un cambio de tamaño; en su lugar usa `\baselinestretch`. (véase Sección 5.6 [`\baselineskip` y `\baselinestretch`], página 35).

#### `\linespread{factor}`

Equivalente a `\renewcommand{\baselinestretch}{factor}`, y por lo tanto debe ir seguido de `\selectfont` para tener cualquier efecto. Mejor especificado en el preámbulo. Véase Sección 5.6 [`\baselineskip` y `\baselinestretch`], página 35, por usar el paquete `setspace` en su lugar.



`\selectfont`

Los efectos de los comandos de tipo de letra descritos anteriormente no suceden hasta que se llama a `\selectfont`, como en `\fontfamily{familyname}\selectfont`. A menudo es útil poner esto en una macro:

```
\newcommand*{\myfont}{\fontfamily{familyname}\selectfont}
```

(véase Sección 12.1 [`\newcommand` y `\renewcommand`], página 119).

`\usefont{enc}{family}{series}{shape}`

Lo mismo que invocar a `\fontencoding`, `\fontfamily`, `\fontseries` y `\fontshape` con los parámetros dados, seguidos de `\selectfont`. Por ejemplo:

```
\usefont{ot1}{cmr}{m}{n}
```

## 5 Composición

Comandos para controlar la composición general de página.

### 5.1 `\onecolumn`

Sinopsis:

```
\onecolumn
```

Inicia una nueva página y genera una salida de una sola columna. Si al documento le es dada la opción de clase `onecolumn` entonces este es el valor predeterminado del comportamiento (véase Sección 3.1 [Opciones de la clase documento], página 7). Este comando es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

### 5.2 `\twocolumn`

Sinopsis:

```
\twocolumn
\twocolumn[texto preliminar de una columna]
```

Inicia una nueva página y genera un resultado de dos columnas. Si se entrega al documento la opción de clase `twocolumn` entonces esta es la predeterminada (véase Sección 3.1 [Opciones de la clase documento], página 7). Este comando es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Si el argumento opcional *texto preliminar de una columna* está presente, se escribe en el modo de una columna antes de que comience la composición tipográfica de dos columnas.

Estos parámetros controlan la composición tipográfica en la salida de dos columnas:

`\columnsep`

La distancia entre columnas. El valor predeterminado es 35 puntos. Cámbialo con un comando como `\setlength{\columnsep}{40pt}`. Lo debes cambiar antes de que comience el modo de dos columnas; en el preámbulo es un buen lugar.

`\columnseprule`

El ancho de la regla entre columnas. El valor predeterminado es 0pt, lo cual significa que no hay regla. De lo contrario, la regla aparece a medio camino entre las dos columnas. Cámbialo con un comando como `\setlength{\columnseprule}{0.4pt}`, antes de comenzar el modo de dos columnas.

`\columnwidth`

El ancho de una sola columna. En el modo de una columna esto es igual a `\textwidth`. En el modo de dos columnas de manera predeterminada,  $\text{\LaTeX}$  establece el ancho de cada una de las dos columnas, para que `\columnwidth` sea la mitad de `\textwidth` menos `\columnsep`.

En un documento de dos columnas, los entornos destacados `table*` y `figure*` tienen dos columnas de ancho, mientras que los entornos sin estrellas `table` y `figure` ocupan solo una columna (véase Sección 8.10 [figure], página 65, y véase Sección 8.22 [table], página 91).  $\text{\LaTeX}$

coloca flotantes con estrellas en la parte superior de una página. Los siguientes parámetros controlan el comportamiento flotante de la salida de dos columnas.

#### `\dbltopfraction`

La fracción máxima en la parte superior de una página de dos columnas que pueden ocupar flotantes de dos columnas de ancho. El valor predeterminado es 0.7, lo cual significa que la altura de un entorno `table*` o `figure*` no debe superar `0.7\texttheight`. Si la altura de tu entorno flotante estrellado excede esto, entonces puedes tomar una de las siguientes acciones para evitar que flote hasta el final del documento:

- Usa el especificador de ubicación `[tp]` para decirle a  $\text{\LaTeX}$  que intente poner el voluminoso flotante en una página por sí mismo, así como en la parte superior de una página.
- Utiliza el especificador de ubicación `[t!]` para anular el efecto de `\dbltopfraction` para este flotante en particular.
- Aumenta el valor de `\dbltopfraction` a un número adecuadamente grande, para evitar ir a páginas flotantes tan pronto como sea posible.

Lo puedes redefinir, como con `\renewcommand{\dbltopfraction}{0.9}`.

#### `\dblfloatpagefraction`

Para una página flotante de dos columnas de ancho flotantes, esta es la fracción mínima que deben ocupar los flotantes, limitando la cantidad de espacio en blanco. El valor predeterminado de  $\text{\LaTeX}$  es 0.5. Cámbialo con `\renewcommand`.

#### `\dblfloatsep`

En una página flotante de flotantes de dos columnas de ancho, esta longitud es la distancia entre flotantes, tanto en la parte superior como en la inferior de la página. El valor predeterminado es `12pt plus2pt minus2pt` para un documento establecido en `10pt` o `11pt` y `14pt plus2pt minus4pt` para un documento establecido en `12pt`.

#### `\dbltextfloatsep`

Esta longitud es la distancia entre un flotante de varias columnas en la parte superior o la parte inferior de una página y el texto principal. El valor predeterminado es `20pt plus2pt minus4pt`.

#### `\dbltopnumber`

En una página flotante de flotantes de dos columnas de ancho, este contador da el número máximo de flotantes permitidos en la parte superior de la página. El valor predeterminado de  $\text{\LaTeX}$  es 2.

Este ejemplo usa el argumento opcional de `\twocolumn` para crear un título que abarca el artículo de dos columnas:

```
\documentclass[twocolumn]{article}
\newcommand{\authormark}[1]{\textsuperscript{#1}}
\begin{document}
\twocolumn[{\% dentro de este argumento opcional va texto de una columna
\centering
\LARGE El título \\\[1.5em]
```

```

\large Autor uno\authormark{1},
      Autor dos\authormark{2},
      Autor tres\authormark{1} \\[1em]
\normalsize
\begin{tabular}{p{.2\textwidth}@{\hspace{2em}}p{.2\textwidth}}
  \authormark{1}Departamento uno & \authormark{2}Departamento dos \\
  Escuela uno & & Escuela dos
\end{tabular}\\[3em] % espacio debajo de la parte del título
}]

```

Texto de dos columnas aquí.

### 5.3 `\flushbottom`

Hace que todas las páginas del documento después de esta declaración tengan la misma altura, estirando el espacio vertical donde sea necesario para llenar la página. Esto se usa con más frecuencia cuando se hacen documentos de dos caras ya que las diferencias en las páginas opuestas pueden ser evidentes.

Si  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  no puede estirar satisfactoriamente el espacio vertical en una página luego obtienes un mensaje como ‘Infralleno `\vbox` (maliciosos 10000) ocurrió mientras `\output` está activa’. Si lo consigues, una opción es cambiar a `\raggedbottom` (véase Sección 5.4 [`\raggedbottom`], página 32). Alternativamente, puedes ajustar el `textheight` para hacer páginas compatibles, o puedes agregar un poco de pegamento de estiramiento vertical entre líneas o entre párrafos, como en `\setlength{\parskip}{0ex plus0.1ex}`. Tu última opción es, en una etapa de edición final, ajustar la altura de las páginas individuales (véase Sección 10.3 [`\enlargethispage`], página 112).

El estado `\flushbottom` es el predeterminado solo si seleccionas la opción `twocolumn` de la clase documento (véase Sección 3.1 [Opciones de la clase documento], página 7), y para índices hechos con `makeidx`.

### 5.4 `\raggedbottom`

Hace que todas las páginas posteriores tengan la altura natural del material en esa página; no se estirarán las longitudes verticales elásticas. Así, en documentos de dos caras las páginas opuestas pueden tener diferentes alturas. Este comando puede ir en cualquier punto del cuerpo del documento. Véase Sección 5.3 [`\flushbottom`], página 32.

Este es el valor predeterminado a menos que selecciones la opción `twocolumn` de la clase documento (véase Sección 3.1 [Opciones de la clase documento], página 7).

## 5.5 Parámetros de composición de página

```

\columnsep
\columnseprule
\columnwidth

```

La distancia entre las dos columnas, el ancho de una regla entre las columnas y el ancho de las columnas, cuando la opción de clase de documento `twocolumn`

está en vigor (véase Sección 3.1 [Opciones de la clase documento], página 7). Véase Sección 5.2 [\twocolumn], página 30.

#### `\headheight`

Altura de la caja que contiene la cabecera móvil. El valor predeterminado en las clases `article`, `report` y `book` son ‘12pt’, en todos los tamaños de letra.

#### `\headsep`

Distancia vertical entre la parte inferior de la línea de cabecera y la parte superior del texto principal. El valor predeterminado en las clases `article` y `report` es ‘25pt’. En la clase `book` el valor predeterminado es: si el documento está configurado en 10pt, entonces es ‘0.25in’, y en 11pt o 12pt es ‘0.275in’.

#### `\footskip`

Distancia desde la línea base de la última línea de texto hasta la línea base de el pie de página. El valor predeterminado en las clases `article` y `report` es ‘30pt’. En la clase `book` el valor predeterminado es: cuando el tamaño de letra es de 10 puntos, el predeterminado es ‘0.35in’, mientras que en 11pt es ‘0.38in’, y en 12pt es ‘30pt’.

#### `\linewidth`

Ancho de la línea actual, disminuido para cada lista anidada (véase Sección 8.16 [list], página 71). Es decir, el valor nominal de `\linewidth` es igual a `\textwidth` pero para cada `\linewidth` de la lista anidada se reduce por la suma del `\leftmargin` de esa lista y `\rightmargin` (véase Sección 8.14 [itemize], página 69).

#### `\marginparpush`

#### `\marginsep`

#### `\marginparwidth`

El espacio vertical mínimo entre dos notas marginales, el espacio horizontal entre el cuerpo del texto y las notas marginales, y el ancho horizontal de las notas.

Normalmente, las notas marginales aparecen en el exterior de la página, pero la declaración `\reversemarginpar` cambia eso (y `\normalmarginpar` lo vuelve a cambiar).

Los valores predeterminados para `\marginparpush` tanto en `book` como en las clases `article` son: ‘7pt’ si el documento se establece en 12pt, y ‘5pt’ si el documento está configurado en 11 o 10 puntos.

Para `\marginsep`, en la clase `article` el valor predeterminado es ‘10pt’ excepto si el documento está configurado en 10pt y en modo de dos columnas donde el valor predeterminado es ‘11pt’.

Para `\marginsep` en la clase `book`, el valor predeterminado es ‘10pt’ en modo de dos columnas y ‘7pt’ en modo de una columna.

Para `\marginparwidth` tanto en las clases `book` como `article`, en el modo de dos columnas, el valor predeterminado es el 60 % de `\paperwidth - \textwidth`, mientras que en el modo de una columna es el 50% de esa distancia.

`\oddsidemargin`

`\evensidemargin`

La longitud de `\oddsidemargin` es la distancia adicional entre el lado izquierdo de la página y el margen izquierdo del texto, en las páginas impares cuando se elige la opción de clase documento `twoside` y en todas las páginas cuando `oneside` está en vigor. Cuando `twoside` está en vigor, en páginas pares, la distancia adicional a la izquierda es `\evensidemargin`.

El valor predeterminado de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X es que `\oddsidemargin` es el 40% de la diferencia entre `\paperwidth` y `\textwidth`, y `\evensidemargin` es el resto.

`\paperheight`

La altura del papel, a diferencia de la altura del área de impresión. Normalmente se establece con una opción de la clase documento, como en `\documentclass[a4paper]{article}` (véase Sección 3.1 [Opciones de la clase documento], página 7).

`\paperwidth`

El ancho del papel, a diferencia del ancho del área de impresión. Normalmente se establece con una opción de la clase documento, como en `\documentclass[a4paper]{article}` (véase Sección 3.1 [Opciones de la clase documento], página 7).

`\textheight`

La altura vertical normal del cuerpo de la página. Si el documento se establece en un tamaño de letra nominal de 10pt entonces para un `article` o `report` el valor predeterminado es `'43\baselineskip'`, mientras que para un `book` es `'41\baselineskip'`. Con un tamaño de letra de 11pt, el valor predeterminado es `'38\baselineskip'` para todas las clases de documento. A 12pt es `'36\baselineskip'` para todas las clases.

`\textwidth`

El ancho horizontal completo de todo el cuerpo de la página. Para un documento `article` o `report`, el valor predeterminado es `'345pt'` cuando el tamaño de letra elegido es 10pt, el valor predeterminado es `'360pt'` a 11pt, y es `'390pt'` a 12pt. Para un documento `book`, el valor predeterminado es `'4.5in'` con un tamaño de letra de 10pt y `'5in'` con 11pt o 12pt.

En la salida de varias columnas, `\textwidth` sigue siendo el ancho de todo el cuerpo de la página, mientras que `\columnwidth` es el ancho de una columna (véase Sección 5.2 [`\twocolumn`], página 30).

En las listas (véase Sección 8.16 [`list`], página 71), `\textwidth` sigue siendo el ancho de todo el cuerpo de la página (y `\columnwidth` el ancho de toda la columna), mientras que `\linewidth` puede disminuir para las listas anidadas.

Dentro de una minipágina (véase Sección 8.18 [`minipage`], página 77) o `\parbox` (véase Sección 20.3 [`\parbox`], página 202), todos los parámetros relacionados con el ancho se establecen en el ancho especificado, y vuelven a sus valores normales al final de `minipage` o `\parbox`.

`\hspace` Esta entrada se incluye para completar: `\hspace` es el parámetro primitivo `TeX` utilizado cuando el texto se divide en líneas. No se debería usar en documentos `LaTeX` normales.

`\topmargin` Espacio entre la parte superior de la página `TeX` (una pulgada desde la parte superior del papel, de manera predeterminada) y la parte superior de la cabecera. El valor se calcula basado en muchos otros parámetros: `\paperheight - 2in - \headheight - \headsep - \textheight - \footskip`, y luego dividido por dos.

`\topskip` Distancia mínima entre la parte superior del cuerpo de la página y la línea base de la primera línea de texto. Para las clases estándar, el valor predeterminado es igual que el tamaño de letra, por ejemplo, ‘10pt’ en un tamaño de letra de 10pt.

## 5.6 `\baselineskip` y `\baselinestretch`

El `\baselineskip` es una longitud elástica (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138). Da la *inicial*, la distancia normal entre líneas en un párrafo, desde línea base a línea base.

Por lo general, los autores de documentos no cambian directamente `\baselineskip` mientras escribían. En su lugar, se establece mediante el comando de selección `\fontsize` del tamaño de letra de bajo nivel (véase [comandos fontsize de bajo nivel], página 28). El valor de `\baselineskip` se restablece cada vez que sucede un cambio de tipo de letra, por lo que cualquier cambio directo a `\baselineskip` desaparecerá la próxima vez que haya un cambio de letra. Para cómo influir en el espaciado de línea, ve la explicación de `\baselinestretch` a continuación.

Por lo general, el diseñador del tipo de letra asigna el tamaño de letra y el salto de línea base. Estos números son nominales en el sentido de que si, por ejemplo, el archivo de estilo de una letra tiene el comando `\fontsize{10pt}{12pt}` entonces eso no significa que los caracteres en el tipo de letra tenga una altura de 10 pt; por ejemplo, los paréntesis y las mayúsculas acentuadas pueden ser más altas. Ni tampoco significa que si las líneas están separadas menos de 12 pt entonces corren el riesgo de tocarse. Más bien estos números son juicios tipográficos. (A menudo, el `\baselineskip` es un veinte por ciento más grande que el tamaño de la letra).

El `\baselineskip` no es una propiedad de cada línea sino del párrafo completo. Como resultado, texto grande en medio de un párrafo, como una sola enorme `{\Huge Q}`, se aplastará en su línea. `TeX` se asegurará de que no raspe la línea de arriba, pero no cambiará el `\baselineskip` para esa línea para hacer espacio extra arriba. Para solucionarlo, usa un `\strut` (véase Sección 19.13 [`\strut`], página 195).

El valor de `\baselineskip` que usa `TeX` para el párrafo es el valor en vigor en la línea en blanco o comando que finaliza la unidad párrafo. Entonces, si un documento contiene este párrafo, sus líneas se estrecharán juntas, en comparación con las líneas en los párrafos circundantes.

Mucha gente ve un salto de página entre el texto y una ecuación mostrada como mal estilo, por lo que en efecto la pantalla es parte del párrafo. Porque esto se muestra en `footnotesize`, todo el párrafo tiene el espaciado de línea base que coincide con ese tamaño.

```
{\footnotesize $$a+b = c$$}
```

El proceso para crear párrafos es que cuando se agrega una nueva línea, si la profundidad de la línea anterior más la altura de la nueva línea es menor que `\baselineskip`, entonces, `TeX` inserta pegamento vertical para compensar la diferencia. Hay dos puntos finos. El primero es que si las líneas estarían demasiado juntas, más cerca que `\lineskiplimit`, entonces, `TeX` en su lugar usa `\lineskip` como el pegamento entre líneas. El segundo es que `TeX` en realidad no usa la profundidad de la línea anterior. En su lugar, usa `\prevdepth`, que generalmente contiene esa profundidad. Pero al comienzo del párrafo (o cualquier lista vertical) o justo después de una regla, `\prevdepth` tiene el valor `-1000pt` y este valor especial le dice a `TeX` que no inserte ningún pegamento entre líneas en el inicio de párrafo.

En las clases estándar `\lineskiplimit` es `0pt` y `\lineskip` es `1pt`. Por el párrafo anterior entonces, la distancia entre líneas se puede aproximar a cero, pero si llega a ser cero (o menos de cero), entonces las líneas saltan a `1pt` aparte.

A veces los autores deben, con fines de edición, poner el documento en espacio doble o espacio y medio. La forma correcta de influir en la distancia entre líneas es a través de `\baselinestretch`. Escala `\baselineskip` y tiene un valor predeterminado de `1.0`. Es un comando, no una longitud, y no surte efecto hasta que ocurre el cambio del tipo de letra, así que establece el factor de escala de esta manera: `\renewcommand{\baselinestretch}{1.5}\selectfont`.

La forma más sencilla de cambiar el espacio entre líneas para un documento es poner `\linespread{factor}` en el preámbulo. Para espacios dobles, toma *factor* como `1.6` y como un espacio y medio usa `1.3`. Estos números son aproximados: por ejemplo, dado que el `\baselineskip` es aproximadamente `1.2` veces el tamaño de letra, multiplicado por `1.6` suministra una proporción del tamaño de letra de salto de referencia de aproximadamente `2`. (El comando `\linespread` se define como `\renewcommand{\baselinestretch}{factor}` por lo que también no tendrá efecto hasta que ocurra una configuración del tipo de letra. Pero eso siempre se lleva a cabo al comienzo de un documento, por lo que no es necesario que lo sigas con `\selectfont`).

Un enfoque más simple es el paquete `setspace`. El ejemplo básico:

```
\usepackage{setspace}
\doublespacing % o \onehalfspacing para 1.5
```

En el preámbulo, estos comenzarán el documento con ese tamaño. Pero también puedes usar estas declaraciones en el cuerpo del documento para cambiar el espacio desde ese punto en adelante, y en consecuencia hay `\singlespacing` para devolver el espacio a la normalidad. En el cuerpo del documento, una mejor práctica que usar las declaraciones es usar entornos, como `\begin{doublespace} ... \end{doublespace}`. El paquete también tiene comandos para hacer espaciado arbitrario: `\setstretch{factor}` y `\begin{spacing}{factor} ... \end{spacing}`. Este paquete también mantiene el interlineado de espacio simple en lugares donde eso es típicamente deseable, como notas al pie y subtítulos de figura. Consulta la documentación del paquete.

## 5.7 Flotantes

Algunos elementos tipográficos, como figuras y tablas, no se pueden romper a través de las páginas. Deben estar escritos fuera del flujo normal de texto, por ejemplo, flotando en la parte superior de una página posterior.



$\LaTeX$  puede tener varias clases diferentes de material flotante. El valor predeterminado son las dos clases, `figure` (véase Sección 8.10 [figure], página 65) y `table` (véase Sección 8.22 [table], página 91), pero puedes crear una nueva clase con el paquete `float`.

Dentro de cualquier clase `float`,  $\LaTeX$  siempre respeta el orden, de modo que la primera figura en un documento fuente debe estar compuesta tipográficamente antes que la segunda figura. Sin embargo,  $\LaTeX$  puede mezclar las clases, por lo que puede suceder que mientras que la primera tabla aparece en la fuente antes de la primera figura, aparece en la salida después de ella.

La colocación de flotantes está sujeta a parámetros, que se indican a continuación, que limitan el número de flotantes que pueden aparecer en la parte superior de una página, y el fondo, etc. Si hay tantos flotantes en cola que los límites impiden para que no encajen en una página, entonces  $\LaTeX$  coloca lo que puede y aplaza el resto a la página siguiente. De esta manera, los flotantes pueden terminar siendo tipografiados lejos de su lugar en la fuente. En particular, un flotante que es grande puede migrar al final del documento. En cuyo caso, porque todos los flotantes en una clase deben aparecer en orden secuencial, cada flotante siguiente en esa clase también aparece al final.

Además de cambiar los parámetros, para cada flotante puedes ajustar dónde el algoritmo de colocación flotante intenta colocarlo usando su argumento *placement*. Los valores posibles son una secuencia de las letras debajo. El valor predeterminado para `figure` y `table`, en ambas clases, `article` y `book`, es `tbp`.

- `t` (Top)—en la parte superior de una página de texto.
- `b` (Bottom)—en la parte inferior de una página de texto. (Sin embargo, `b` no es permitido para flotantes de ancho completo (`figure*`) con producción en doble columna. Para mejorar esto, usa `stfloats` o el paquete `dblfloatfix`, pero ve la discusión en las advertencias en las preguntas frecuentes: <https://www.texfaq.org/FAQ-2colfloat>.
- `h` (Here)—en la posición en el texto donde el entorno `figure` aparece. Sin embargo, `h` no está permitido por sí mismo; `t` se añade automáticamente.  
Para forzar absolutamente que un flotante aparezca “aquí”, puedes `\usepackage{float}` y usa el especificador `H` que define. Para obtener más información, consulta la entrada de preguntas frecuentes en <https://www.texfaq.org/FAQ-figurehere>.
- `p` (Página de flotantes)—en una *página flotante* separada, que es una página que no contiene texto, solo flotantes.
- `!` Se utiliza además de uno de los anteriores; solo para este flotante,  $\LaTeX$  ignora las restricciones tanto en el número de flotantes que pueden aparecer y las cantidades relativas de texto flotante y no flotante en la página. El especificador `!` *no* significa “pon el flotante aquí”, ve más arriba.

Nota: el orden en que aparecen las letras en el argumento *placement* no cambia el orden en que  $\LaTeX$  intenta colocar el flotante; por ejemplo, `btb` tiene el mismo efecto que `tbp`. Todo lo que *placement* hace es que si una letra no está presente entonces el algoritmo no intenta esa ubicación. Por lo tanto, el valor predeterminado de  $\LaTeX$  de `tbp` es probar cada ubicación excepto colocar el flotante donde ocurre en la fuente.

Para evitar que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X mueva flotantes al final del documento o un capítulo puede usar un comando `\clearpage` para comenzar una nueva página e inserta todos los flotantes pendientes. Si no deseas un salto de página, puedes usar el paquete `afterpage` y emitir `\afterpage{\clearpage}`. Esto esperará hasta que la página actual haya terminado y entonces vuelca todos los flotantes pendientes.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X puede escribir un flotante antes de donde aparece en la fuente (aunque en la misma página de salida) si hay un especificador `t` en el parámetro `placement`. Si esto no se desea, y se elimina la `t` no es aceptable ya que evita que se coloque el flotante en la parte superior de la página siguiente, lo puedes evitar usando el paquete `flafter` o usando el comando `\suppressfloats[t]`, lo que provoca flotantes para la posición superior en esta página para pasar a la página siguiente.

Parámetros relativos a las fracciones de páginas ocupadas por float y texto no flotante (cámbialos con `\renewcommand{parameter}{decimal entre 0 y 1}`):

`\bottomfraction`

La fracción máxima de la página que se permite sea ocupada por flotantes en el fondo; predeterminado `‘.3’`.

`\floatpagefraction`

La fracción mínima de una página flotante que debe estar ocupada por flotantes; predeterminado `‘.5’`.

`\textfraction`

Fracción mínima de una página que debe ser texto; si los flotantes también ocupan mucho espacio para conservar tanto texto, los flotantes se moverán a una página diferente. El valor predeterminado es `‘.2’`.

`\topfraction`

Fracción máxima en la parte superior de una página que se puede ocupar antes por flotantes; predeterminado `‘.7’`.

Parámetros relacionados con el espacio vertical alrededor de los flotantes (cámbialos con un comando de la forma `\setlength{parameter}{expresión length}`):

`\floatsep`

Espacio entre flotantes en la parte superior o inferior de una página; predefinido `‘12pt más 2pt menos 2pt’`.

`\intextsep`

Espacio encima y debajo de un flotante en medio del texto principal; predeterminado `‘12pt plus2pt minus2pt’` para documentos de 10 y 11 puntos, y `‘14pt plus4pt minus4pt’` para documentos de 12 puntos.

`\textfloatsep`

Espacio entre el último (primer) flotante en la parte superior (inferior) de una página; predeterminado `‘20pt plus2pt minus4pt’`.

Contadores relacionados con el número de flotantes en una página (cámbialos con un comando de la forma `\setcounter{ctrname}{número natural}`):

`bottomnumber`

Número máximo de flotantes que pueden aparecer en la parte inferior de una página de texto; predeterminado 1.

**dbltopnumber**

Número máximo de flotantes de tamaño completo que pueden aparecer en la parte superior de una página de dos columnas; predeterminado 2.

**topnumber**

Número máximo de flotantes que pueden aparecer en la parte superior de una página de texto; predeterminado 2.

**totalnumber**

Número máximo de flotantes que pueden aparecer en una página de texto; predeterminado 3.

La entrada principal de preguntas frecuentes T<sub>E</sub>X relacionada con los flotantes <https://www.texfaq.org/FAQ-floats> contiene sugerencias para relajar los parámetros predeterminados de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X para reducir el problema de los flotantes empujados hasta el final. Una explicación completa del algoritmo de colocación de flotantes se encuentra en el artículo de Frank Mittelbach “Cómo influir en la posición de los entornos flotantes como figure y table en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?” (<https://www.latex-project.org/publications/2014-FMi-TUB-tb111mitt-float-placement.pdf>).

**5.7.1 \caption**

Sinopsis:

```
\caption{caption-text}
```

o

```
\caption[short-caption-text]{caption-text}
```

Crea un título para un entorno flotante, como `figure` o entorno `table` (véase Sección 8.10 [figure], página 65, o Sección 8.22 [table], página 91).

En este ejemplo, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X coloca un título debajo del espacio en blanco vertical, espacio que deja el autor para la posterior inclusión de una imagen.

```
\begin{figure}
  \vspace*{1cm}
  \caption{Alonzo Cushing, Batería A, 4a artillería de EE. UU.}
  \label{fig:CushingPic}
\end{figure}
```

El comando `\caption` etiquetará *caption-text* con algo como ‘Figura 1:’ para un artículo o ‘Figura 1.1:’ para un libro. El texto está centrado si está más corto que el ancho del texto, o establecido como un párrafo sin sangría si toma más de una línea.

Además de colocar la *caption-text* en la salida, el comando `\caption` también guarda esa información para usarla en una lista de figuras o lista de tablas (véase Sección 25.1 [Tabla de contenido etc.], página 239).

Aquí el comando `\caption` usa el comando opcional *short-caption-text*, para que el texto más corto aparezca en la lista de tablas, en lugar del *caption-text* más largo.

```
\begin{table}
  \centering
  \begin{tabular}{|*{3}{c}|}
    \hline
```

```

4 &9 &2 \\
3 &5 &7 \\
8 &1 &6 \\
\hline
\end{tabular}
\caption[\textit{Lo Shu} cuadrado mágico]{%
The \textit{Lo Shu} que es único entre
cuadrados de orden tres hasta rotación y reflexión.}
\label{tab:LoShu}
\end{table}

```

$\LaTeX$  etiquetará *caption-text* con algo como ‘Tabla 1:’ para un artículo o ‘Tabla 1.1:’ para un libro.

El título puede aparecer en la parte superior de la *figura* o *tabla*. Por ejemplo, eso sucedería en el ejemplo anterior poniendo el `\caption` entre el `\centering` y el `\begin{tabular}`.

Los distintos entornos flotantes se numeran por separado, de forma predeterminada. Eso es `\caption` que actualiza el contador, por lo que cualquier `\label` debe ir después del `\caption`. El contador para el entorno `figure` se llama `figure`, y de manera similar el contador para el entorno `table` es `table`.

El texto que se pondrá en la lista de figuras o lista de tablas es argumento móvil. Si recibes el error  $\LaTeX$  ‘! Argumento de `\@caption` tiene un extra}’, entonces debes poner `\protect` delante de cualquier comando frágil. Véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130.

El paquete `caption` tiene muchas opciones para ajustar cómo aparece el título, por ejemplo, cambiando el tamaño del texto, haciendo que el título sea colgar texto en lugar de establecerlo como un párrafo, o hacer el título siempre establecido como un párrafo en lugar de centrado cuando es corto.

## 6 Seccionado

Estructura tu texto en divisiones: partes, capítulos, secciones, etc. Todos los comandos de seccionado tienen la misma forma, una de:

```
sectioning-command{title}
sectioning-command*{title}
sectioning-command[toc-title]{title}
```

Por ejemplo, declarar el comienzo de una subsección como con `\subsection{Motivación}`.

La tabla tiene cada *sectioning-command* en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Todos están disponibles en todas las clases de documentos estándar de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X `book`, `report` y `article`, excepto que `\chapter` no está disponible en `article`.

Unidad de seccionado	Comando	Nivel
Parte	<code>\part</code>	-1 ( <code>book</code> , <code>report</code> ), 0 ( <code>article</code> )
Capítulo	<code>\chapter</code>	0
Sección	<code>\section</code>	1
Subsección	<code>\subsection</code>	2
Subsubsección	<code>\subsubsection</code>	3
Párrafo	<code>\paragraph</code>	4
Subpárrafo	<code>\subparagraph</code>	5

Todos estos comandos tienen una forma *\** que imprime *título* como de costumbre pero no lo numera y no hace una entrada en la tabla de contenido. Un ejemplo de cómo usar esto es para un apéndice en un `article`. Las entradas `\appendix\section{Appendix}` da como resultado ‘Apéndice A’ (véase Sección 6.6 [`\appendix`], página 48). Puedes perder la numeración ‘A’ ingresando en su lugar `\section*{Appendix}` (los artículos a menudo omiten una tabla de contenido y tienen encabezados de página simples para que las otras diferencias del comando `\section` puedan no importar).

El título de la sección *título* proporciona el título en el texto principal, pero también puede aparecer en la tabla de contenido y en el encabezado o pie (véase Capítulo 18 [Estilos de página], página 181). Es posible que no desees el mismo texto en estos lugares como en el texto principal. Todos estos comandos tienen un argumento *toc-title* opcional para esos otros lugares.

El número de nivel en la tabla anterior determina qué unidades seccionales son numeradas, y que aparecen en la tabla de contenido. Si los comandos de seccionado *level* son menores o iguales que el valor del contador `secnumdepth` entonces los títulos para este comando de seccionado serán numerados (véase [Seccionado/secnumdepth], página 42). Y, si *level* es menor que o igual al valor del contador `tocdepth` luego la tabla de contenido tendrá una entrada para esta unidad de seccionado (véase [Seccionado/tocdepth], página 42).

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X espera que antes de tener una `\subsection` tengas una `\section` y, en un documento de clase `book`, que antes de una `\section` tendrás un `\chapter`. De lo contrario, puedes obtener algo así como una subsección numerada ‘3.0.1’.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X te permite cambiar la apariencia de las unidades seccionales. Como un ejemplo simple, puedes cambiar la numeración de la sección a letras mayúsculas con esto (en el preámbulo):

```
\renewcommand\thesection{\Alph{section}} . (Véase Sección 13.1 [\alph \Alph \arabic
```

`\roman \Roman \fnsymbol`], página 134). CTAN tiene muchos paquetes que facilitan este ajuste, en particular `titlesec`.

Dos contadores se relacionan con la apariencia de los encabezados realizados por comandos de seccionado.

#### `secnumdepth`

Controla qué unidades de seccionado están numeradas. Poniendo el contador con `\setcounter{secnumdepth}{level}` suprimirá numeración de seccionado a cualquier profundidad superior a *level* (véase Sección 13.4 [`\setcounter`], página 136). Consulta la tabla anterior para ver los números de nivel. Por ejemplo, si `secnumdepth` es 1 en un `article` entonces un comando `\section{Introducción}` producirá una salida como ‘1 Introducción’ mientras que `\subsection{Discusión}` produce una salida como ‘Discusión’, sin número.  $\LaTeX$  `secnumdepth` predeterminado es 3 en la clase `article` y 2 en las clases `book` y `report`.

`tocdepth` Controla qué unidades de seccionado se enumeran en la tabla de contenido. La configuración `\setcounter{tocdepth}{level}` hace que las unidades de Seccionado en *level* sean las más pequeñas enumeradas (véase Sección 13.4 [`\setcounter`], página 136). Consulta la tabla anterior para ver los números de nivel. Por ejemplo, si `tocdepth` es 1 entonces la tabla de contenido enumera secciones pero no subsecciones. Predeterminado de  $\LaTeX$  `tocdepth` es 3 en la clase `article` y 2 en la clase `book` y `report`.

## 6.1 `\part`

Sinopsis, una de:

```
\part{título}
\part*{título}
\part[toc-title]{título}
```

Inicia una parte del documento. Las clases estándar de  $\LaTeX$  `book`, `report` y `article`, todas tienen este comando.

Esto produce una parte del documento, en un libro.

```
\part{VOLUMEN I \
      MEMORIAS PERSONALES DE U.\ S.\ GRANT}
\chapter{ANCESTRIA--NACIMIENTO--INFANCIA.}
Mi familia es estadounidense, y lo ha sido durante generaciones, en
todas sus ramas, directas y colaterales.
```

En cada clase estándar, el comando `\part` genera un número de pieza como ‘Parte I’, solo en su línea, en negrita y en grandes letras. Entonces  $\LaTeX$  genera *título*, también solo en su línea, en negrita y en letra aún más grande. En la clase `book`, el  $\LaTeX$  predeterminado pone cada parte sola en su propia página. Si el libro tiene dos caras entonces  $\LaTeX$  saltará una página si es necesario para tener la nueva parte en una página impar. En `report` nuevamente está solo en una página, pero  $\LaTeX$  no forzará una página impar. En un `article`  $\LaTeX$  no lo coloca en una página nueva, sino que genera el número de parte y título de la parte en la página principal del documento.

La forma `*` muestra *título* pero no muestra el número de parte, no incrementa el contador `parte`, y no produce ninguna entrada de tabla de contenido.

El argumento opcional `toc-title` aparecerá como el título de la parte en la tabla de contenido (véase Sección 25.1 [Tabla de contenido etc.], página 239) y, al ejecutar cabeceras (véase Capítulo 18 [Estilos de página], página 181). Si no está presente, entonces *título* estará ahí. Este ejemplo pone un salto de línea en *título* pero omite el salto en la tabla de contenido.

```
\part[Arriba desde abajo; mi vida]{Arriba desde abajo\\ mi vida}
```

Para determinar qué unidades seccionales están numeradas y cuáles aparecen en la tabla de contenido, el número de nivel de una parte es `-1` (véase [Seccionado/secnumdepth], página 42, y [Seccionado/tocdepth], página 42).

En la clase `article`, si un párrafo sigue inmediatamente a la parte título entonces no está sangrado. Para obtener una sangría, puedes usar el paquete `indentfirst`.

Un paquete para cambiar el comportamiento de `\part` es `titlesec`. Consulta su documentación en CTAN.

## 6.2 `\chapter`

Sinopsis, una de:

```
\chapter{título}
\chapter*{título}
\chapter[toc-title]{título}
```

Inicia un capítulo. Las clases estándar de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X `book` y `report` tienen este comando pero no `article`.

Esto produce un capítulo.

```
\chapter{Acechantes}
```

```
Llámame Ismael. Hace algunos años---no importa cuánto tiempo
exactamente---teniendo poco dinero en mi bolsa o nada, y nada en
particular que me interese en tierra, pensé en navegar un poco y ver
la parte acuosa del mundo.
```

El valor predeterminado de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X comienza cada capítulo en una nueva página, una página impar si el documento tiene dos caras. Produce un capítulo número como ‘**Capítulo 1**’ en negrita grande (el tamaño es `\huge`). Luego pone *título* en una nueva línea, en tipo negrita que es aún más grande (tamaño `\Huge`). También incrementa el contador `chapter`, agrega una entrada a la tabla de contenido (véase Sección 25.1 [Tabla de contenido etc.], página 239), y establece la cabecera de información en ejecución (véase Capítulo 18 [Estilos de página], página 181).

La forma `*` muestra *título* en una nueva línea, en negrita. Pero no muestra el número de capítulo, ni incrementa el contador `chapter`, no produce una entrada de tabla de contenido y no afecta la cabecera en ejecución. (Si usas el estilo de página `headings` en un documento de dos caras, entonces la cabecera será del capítulo anterior).

```
\chapter*{Preamble}
```

El argumento opcional `toc-title` aparecerá como título del capítulo en la tabla de contenido (véase Sección 25.1 [Tabla de contenido etc.], página 239) y en ejecutar cabeceras (véase

Capítulo 18 [Estilos de página], página 181). Si no está presente entonces *título* estará allí. Esto muestra el nombre completo en el título del capítulo,

```
\chapter[Weyl]{Hermann Klaus Hugo (Peter) Weyl (1885--1955)}
```

pero solo ‘Weyl’ en la página de contenido. Esto pone un salto de línea en el título, pero eso no funciona bien con las cabeceras en ejecución, por lo que omite el salto en el contenido.

```
\chapter[Dado todo; mi historia]{Dado todo\\ mi historia}
```

Para determinar qué unidades seccionales están numeradas y cuáles aparecen en la tabla de contenido, el número de nivel de un capítulo es 0 (véase [Seccionado/secnumdepth], página 42, y véase [Seccionado/tocdepth], página 42).

El párrafo que sigue al título del capítulo no tiene sangría, al igual que una práctica tipográfica estándar. Para obtener una sangría, usa el paquete `indentfirst`.

Puedes cambiar lo que se muestra para el número de capítulo. Para cambiarlo a algo como ‘Conferencia 1’, pon en el preámbulo `\renewcommand{\chaptername}{Conferencia}` o esto (véase Sección 12.3 [makeatletter y makeatother], página 122).

```
\makeatletter
\renewcommand{\@chapapp}{Conferencia}
\makeatother
```

Para hacer este cambio debido al idioma principal de el documento, consulta el paquete `babel`.

En un documento de dos caras,  $\LaTeX$  coloca un capítulo en una página impar, si es necesario dejar una página par que esté en blanco excepto por cualquier cabecera en ejecución. Para dejar esa página completamente en blanco, Sección 10.1 [clearpage y cleardoublepage], página 111.

Para cambiar el comportamiento del comando `\chapter`, puedes copiar su definición del archivo de formato  $\LaTeX$  y realizar ajustes. Pero también hay muchos paquetes en CTAN que abordan esto. Uno es `titlesec`. Ve su documentación, pero el ejemplo a continuación da un sentido de lo que puede hacer.

```
\usepackage{titlesec} % en el preámbulo
\titleformat{\chapter}
  {\Huge\bfseries} % formato del título
  {} % etiqueta, tal como 1.2 para una subsección
  {0pt} % longitud de la separación entre la etiqueta y
        % el título
  {} % gancho antes del código
```

Esto omite el número de capítulo ‘Capítulo 1’ de la página pero a diferencia de `\chapter*` mantiene el capítulo en la tabla de contenido y la ejecución de cabeceras.

### 6.3 \section

Sinopsis, una de:

```
\section{título}
\section*{título}
\section[toc-title]{título}
```



Inicia una sección. Las clases estándar `article` de  $\text{\LaTeX}$ , `book` y `report` tienen este comando.

Esto produce una sección.

En esta Parte tendemos a estar más interesados en la función, en el comportamiento de entrada-salida, que en los detalles de implementar ese comportamiento.

```
\section{Máquinas de Turing}
```

A pesar de este deseo de minimizar la implementación, seguimos el enfoque de A~Turing de que el primer paso hacia la definición del conjunto de funciones computables es reflexionar sobre los detalles de lo que pueden hacer los mecanismos.

Para las clases estándar de  $\text{\LaTeX}$  `book` y `report` la salida predeterminada es como ‘1.2 *título*’ (para capítulo 1, sección 2), solo en su línea y alineado a la izquierda, en negrita y letra más grande (el tamaño de letra es `\Large`). Lo mismo se sostiene en `article` excepto que no hay capítulos en esa clase por lo que parece ‘2 *título*’.

La forma `E*` muestra *título*. Pero no muestra el número de sección, no incrementa el contador `section`, no produce ninguna entrada en la tabla de contenido y no afecta la cabecera en ejecución. (Si usas el estilo de página `headings` en un documento de dos caras, entonces el encabezado será de la parte anterior).

El argumento opcional `toc-title` aparecerá como título de la sección en la tabla de contenido (véase Sección 25.1 [Tabla de contenido etc.], página 239) y encabezados en ejecución (véase Capítulo 18 [Estilos de página], página 181). Si no está presente entonces *título* estará allí. Esto muestra el nombre completo en el título de la sección:

```
\section[Isabel~II]{Isabel Segunda,
  por la Gracia de Dios Reina del Reino Unido,
  Canadá y sus otros reinos y territorios,
  Jefe de la Commonwealth, Defensor de la Fe.}
```

pero solo ‘Isabel II’ en la página de contenido y en los encabezados. Esto tiene un salto de línea en *title* pero eso no funciona con encabezados por lo que se omite de los contenidos y encabezados.

```
\section[La verdad es que hice trampa; la historia de mi vida]{La verdad es
  que hice trampa\\la historia de mi vida}
```

Para determinar qué unidades seccionales están numeradas y cuáles aparecen en la tabla de contenido, el número de nivel de una sección es 1 (véase [Seccionado/secnumdepth], página 42, y véase [Seccionado/tocdepth], página 42).

El párrafo que sigue al título de la sección no tiene sangría, al igual que una práctica tipográfica estándar. Una forma de obtener una sangría es usar el paquete `indentfirst`.

En general, para cambiar el comportamiento del comando `\section`, hay varias opciones. Una es el comando `\@startsection` (véase Sección 6.8 [`\@startsection`], página 49). También hay muchos paquetes en CTAN que abordan esto, incluido `titlesec`. Ve la documentación pero el siguiente ejemplo da una idea de lo que pueden hacer.

```
\usepackage{titlesec} % en el preámbulo
```

```

\titleformat{\section}
  {\normalfont\Large\bfseries} % formato del título
  {\makebox[1pc][r]{\thesection\hspace{1pc}}} % etiqueta
  {0pt} % Longitud de la separación entre la etiqueta y el título
  {} % gancho antes del código
\titlespacing*{\section}
  {-1pc}{18pt}{10pt}{10pc}

```

Eso pone el número de sección en el margen.

## 6.4 \subsection

Sinopsis, una de:

```

\subsection{title}
\subsection*{title}
\subsection[toc-title]{title}

```

Inicia una subsección. Las clases estándar `article` de  $\text{\LaTeX}$ , `book` y `report` tienen este comando.

Esto produce una subsección.

Mostraremos que hay más funciones que las máquinas de Turing y que por tanto, algunas funciones no tienen máquina asociada.

```
\subsection{Cardinalidad}
```

Comenzaremos con dos paradojas que dramatizan el desafío a nuestra intuición planteado al comparar los tamaños de conjuntos infinitos.

Para las clases estándar de  $\text{\LaTeX}$  `book` y `report` la salida predeterminada es como ‘1.2.3 *title*’ (para capítulo 1, sección 2, subsección 3), solo en su línea y alineado a la izquierda, en negrita y una letra más grande (el tamaño de letra es `\large`). Lo mismo contiene `article` excepto que no hay capítulos en esa clase por lo que parece ‘2.3 *título*’.

La forma `E*` muestra *título*. Pero no muestra el número de subsección, no incrementa el contador `subsection` y no produce ninguna entrada en la tabla de contenido.

El argumento opcional `toc-title` aparecerá como título de la subsección en la tabla de contenido (véase Sección 25.1 [Tabla de contenido etc.], página 239). Si esto no está presente, `title` estará allí. Este muestra el texto completo en el título de la subsección:

```

\subsection[ $\alpha, \beta, \gamma$  paper]{\textit{El origen de
  Elementos químicos} por R.A.~Alpher, H.~Bethe y G.~Gamow}

```

pero solo ‘ $\alpha, \beta, \gamma$  paper’ en la página de contenido.

Para determinar qué unidades seccionales están numeradas y cuáles aparecen en la tabla de contenido, el número de nivel de una subsección es 2 (véase [Seccionado/secnumdepth], página 42, y véase [Seccionado/tocdepth], página 42).

El párrafo que sigue al título de la subsección no tiene sangría, al igual que una práctica tipográfica estándar. Una forma de obtener una sangría es usar el paquete `indentfirst`.

Hay varias maneras de cambiar el comportamiento del comando `\subsection`. Una es el comando `\@startsection` (véase Sección 6.8 [`\@startsection`], página 49). También hay

muchos paquetes en CTAN que abordan esto, incluido `titlesec`. Ve la documentación pero el siguiente ejemplo da una idea de lo que pueden hacer.

```
\usepackage{titlesec} % en el preámbulo
\titleformat{\subsection}[runin]
  {\normalfont\normalsize\bfseries} % formato del título
  {\thesubsection} % etiqueta
  {0.6em} % espacio entre la etiqueta y
           % el título
  {} % gancho antes del código
```

Eso pone el número de subsección y *title* en la primera línea de texto.

## 6.5 `\subsubsection`, `\paragraph`, `\subparagraph`

Sinopsis, una de:

```
\subsubsection{title}
\subsubsection*{title}
\subsubsection[toc-title]{title}
```

o una de:

```
\paragraph{title}
\paragraph*{title}
\paragraph[toc-title]{title}
```

o una de:

```
\subparagraph{title}
\subparagraph*{title}
\subparagraph[toc-title]{title}
```

Inicia una subsección, párrafo o subpárrafo. Las clases estándar de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X `article`, `book` y `report` tienen todas estos comandos, aunque no son de uso común.

Esto produce una subsección.

```
\subsubsection{Compresores de anillos de pistón: rendimiento estructural}■
```

```
Proporciona ensamblajes de revestimiento de paredes
exteriores/interiores capaces de resistir los efectos de la carga y
las tensiones de anillos de pistón de motor de gasolina de grado de
consumo.
```

La salida predeterminada de cada uno de los tres no cambia sobre las clases L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X estándar `article`, `book` y `report`. Para `\subsubsection` el *title* está solo en su línea, en negrita y tipo de letra de tamaño normal. Para `\paragraph` el *title* está alineado con el texto, sin sangría, en negrita y letra de tamaño normal. Para `\subparagraph` el *title* está en línea con el texto, con sangría de párrafo, en negrita y letra de tamaño normal (Debido a que un `article` no tiene capítulos, sus subsubsecciones son numeradas y así se ve como ‘1.2.3 *title*’, por sección 1, subsección 2 y subsubsección 3. Las otras dos divisiones no están numeradas).

La forma `E*` muestra *título*. Pero no incrementa el contador asociado y no produce entrada en la tabla de contenido (y no muestra el número de `\subsubsection`).

El argumento opcional *toc-title* aparecerá como el título de la división en la tabla de contenido (véase Sección 25.1 [Tabla de contenido etc.], página 239). Si esto no está presente, *title* estará allí.

Para determinar qué unidades seccionales están numeradas y cuáles aparecen en la tabla de contenido, el número de nivel de una subsubsección es 3, de un párrafo es 4, y de un subpárrafo es 5 (véase [Seccionado/secnumdepth], página 42, y véase [Seccionado/tocdepth], página 42).

El párrafo que sigue al título de la subsubsección no tiene sangría, al igual que una práctica tipográfica estándar. Una forma de obtener una sangría es usar el paquete `indentfirst`.

Hay varias formas de cambiar el comportamiento de estos comandos. Una es el comando `\@startsection` (véase Sección 6.8 [`\@startsection`], página 49). También hay muchos paquetes en CTAN que abordan esto, incluyendo `titlesec`. Consulta la documentación en CTAN.

## 6.6 `\appendix`

Sinopsis:

```
\appendix
```

Este no produce directamente ningún resultado. Pero en un documento `book` o `report` declara que los subsiguientes comandos `\chapter` comienzan un apéndice. En un artículo hace lo mismo, para los comandos `\section`. También restablece los contadores `chapter` y `section` a 0 en un libro o informe, y en un artículo restablece los contadores `section` y `subsection`.

En este libro

```
\chapter{Uno} ...
\chapter{Dos} ...
...
\appendix
\chapter{Tres} ...
\chapter{Cuatro} ...
```

los dos primeros generarán una salida numerada ‘Capítulo 1’ y ‘Capítulo 2’. Después del `\appendix` la numeración será ‘Apéndice A’ y ‘Apéndice B’. Véase Sección A.4 [Plantilla de libro Larger], página 273, para otro ejemplo.

El paquete `appendix` agrega el comando `\appendixpage` para poner ‘Apéndices’ separados en el cuerpo del documento antes del primer apéndice y el comando `\addappheadtotoc` hace lo mismo en la tabla de contenido. Puedes restablecer el nombre ‘Apéndices’ con un comando como `\renewcommand{\appendixname}{Especificación}`, así como una serie de otras características. Consulta la documentación en CTAN.

## 6.7 `\frontmatter`, `\mainmatter`, `\backmatter`

Sinopsis, una o más de:

```
\frontmatter
...
\mainmatter
```

```
...
\backmatter
...
```

Da formato a un documento de clase `book` de forma diferente según la parte del documento que se está produciendo. Los tres comandos son opcionales.

Tradicionalmente, la portada de un libro contiene elementos como la página de título, un resumen, un índice, un prefacio, una lista de anotaciones, una lista de figuras y una lista de tablas. (Algunas de estas páginas de asuntos frontales, como la página del título, tradicionalmente no están numeradas). El material anterior puede contener cosas tales como un glosario, notas, una bibliografía y un índice.

El comando `\frontmatter` hace que las páginas se numeren en romanos minúsculas, y hace que los capítulos no estén numerados, aunque el título de cada capítulo aparece en la tabla de contenido; si usas otros comandos de seccionado aquí, usa la versión `*-versión` (véase Capítulo 6 [Seccionado], página 41).

El comando `\mainmatter` cambia el comportamiento de nuevo a la versión esperada y restablece el número de página.

El comando `\backmatter` deja la numeración de páginas sola pero cambia los capítulos de nuevo a no estar numerados.

Véase Sección A.4 [Plantilla de libro Larger], página 273, por ejemplo, usando estos tres comandos.

## 6.8 `\@startsection`, composición tipográfica de encabezados de unidades seccionales

Sinopsis:

```
\@startsection{name}{level}{indent}{beforeskip}{afterskip}{style}
```

Se usa para ayudar a redefinir el comportamiento de los comandos que comienzan a seccionar divisiones como `\section` o `\subsection`.

Ten en cuenta que el paquete `titlesec` facilita la manipulación de la sección. Además, mientras que la mayoría de los requisitos para los comandos de seccionado los puede satisfacer `\@startsection`, algunos no pueden. por ejemplo, en las clases L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X estándar `book` y `report` los comandos `\chapter` y `\report` no se construyen de esta forma. Hacer un comando de este tipo, es posible que desees utilizar el comando `\secdef`.

Técnicamente, `\@startsection` tiene la forma

```
\@startsection{name}
  {level}
  {indent}
  {beforeskip}
  {afterskip}
  {style}*[toctitle]{title}
```

por lo tanto emite

```
\renewcommand{\section}{\@startsection{name}
  {level}
  {indent}
```

```

{beforeskip}
{afterskip}
{style}}

```

redefine `\section` manteniendo su forma de llamada estándar `\section*[toctitle]{title}` (en el que, como recordatorio, el star `*` es opcional). Véase Capítulo 6 [Seccionado], página 41. Esto implica que cuando escribes un comando como `\renewcommand{\section}{...}`, el `\@startsection{...}` debe ser el último en la definición. Ve los ejemplos a continuación.

*name* Nombre del contador utilizado para numerar la cabecera de seccionado. Este contador se debe definir por separado. Lo más común es que esto sea **sección**, **subsección** o **párrafo**. Aunque en esos casos el nombre del contador es el mismo que el comando de seccionado en sí mismo, no tienes que usar el mismo nombre.

Entonces `\thename` muestra el número del título y `\namemark` es para los encabezados de página. Ve el tercer ejemplo a continuación.

*level* Un número entero que proporciona la profundidad del comando de seccionado. Véase Capítulo 6 [Seccionado], página 41, para la lista de números de nivel estándar.

Si *level* es menor o igual que el valor del contador `secnumdepth` entonces los títulos para este comando de seccionado serán numerados (véase [Seccionado/secnumdepth], página 42). Por ejemplo, si `secnumdepth` es 1 en un `article` luego el comando `\section{Introducción}` producirá una salida como “1 Introducción” mientras que `\subsection{Debate}` producirá salida como “Debate”, sin el prefijo numérico.

Si *level* es menor o igual que el valor del contador `tocdepth` entonces la tabla de contenido tendrá una entrada para esta unidad de seccionado (véase [Seccionado/tocdepth], página 42). Por ejemplo, en un `article`, si `tocdepth` es 1, la tabla de contenido será listar secciones pero no subsecciones.

*indent* Una longitud que da la sangría de todas las líneas del título con respecto al margen izquierdo. Para que el título quede alineado con el uso de la margen `Opt`. Una sangría negativa como `-\parindent` se moverá el título en el margen izquierdo.

*beforeskip* El valor absoluto de esta longitud es la cantidad de espacio vertical que se inserta antes del título de esta unidad de seccionado. Este espacio será descartado si la unidad de seccionado comienza al principio de una página. Si este número es negativo, el primer párrafo que sigue al encabezado no tendrá sangría, si no es negativo entonces el primer párrafo estará sangrado. (Ten en cuenta que el negativo de `1pt plus 2pt minus 3pt` es `-1pt plus -2pt minus -3pt`).

Por ejemplo, si *beforeskip* es `-3.5ex plus -1ex minus -0.2ex` entonces, para iniciar la nueva unidad de seccionado,  $\text{\LaTeX}$  agregará unas 3.5 veces la altura de una letra *x* en espacio vertical, y el primer párrafo en la sección no tendrá sangría. Usando una longitud elástica, con `plus` y `minus`, es una buena práctica aquí ya que da  $\text{\LaTeX}$  más flexibilidad para crear la página (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138).

La contabilización completa del espacio vertical entre la línea base de la línea anterior al encabezado de esta unidad de seccionado y la línea base del encabezado es que es la suma del `\parskip` de la letra del texto, el `\baselineskip` de la letra del título y el valor absoluto de `beforeskip`. Este espacio suele ser elástico, por lo que se puede estirar o encoger. (Si la unidad de seccionado comienza en una página nueva de modo que el espacio vertical se descarta, la línea base del texto del encabezado será donde  $\text{\LaTeX}$  pondría la línea base de la primera línea de texto en esa página).

*afterskip* Esta es una longitud. Si *afterskip* no es negativo, entonces este es el espacio vertical insertado después del encabezado del título de la unidad de seccionado. Si es negativo, entonces el encabezado del título se convierte en un encabezado en ejecución, de modo que pasa a formar parte del párrafo siguiente. En este caso el valor absoluto de la longitud da el espacio horizontal entre el final del título y el comienzo del siguiente párrafo. (Ten en cuenta que el negativo de `1pt plus 2pt minus 3pt` es `-1pt plus -2pt minus -3pt`).

Al igual que con *beforeskip*, usando una longitud elástica, con `plus` y `minus` componentes, es una buena práctica aquí ya que da a  $\text{\LaTeX}$  más flexibilidad en la elaboración de la página.

Si *afterskip* no es negativo, la contabilidad completa del espacio vertical entre la línea base de la cabecera de la unidad de seccionado y la línea base de la primera línea del siguiente párrafo es que es la suma del `\parskip` de la letra del título, el `\baselineskip` de la letra del texto y el valor de *after*. Ese espacio suele ser elástico, por lo que se puede estirar o encoger. (Ten en cuenta que debido a que el signo de `afterskip` cambia la unidad de seccionado encabezado independiente de la ejecución, no puedes usar un `afterskip` negativo para cancelar parte del `\parskip`).

*style* Controla el estilo del título. Ve los ejemplos a continuación. Los comandos típicos para usar aquí son `\centering`, `\raggedright`, `\normalfont`, `\hrule` o `\newpage`. El último comando en *style* puede ser uno que tome un argumento, como `\MakeUppercase` o `\fbox` que toma un argumento. El título de la sección se proporcionará como argumento para este comando. Por ejemplo, establecer *style* en `\bfseries\MakeUppercase` sería producir títulos en negrita y mayúsculas.

Estos son los valores predeterminados de  $\text{\LaTeX}$  para las primeras tres unidades de seccionado que se definen con `\@startsection`, para las clases `article`, `book` y `report`.

- Para *section*: *level* es 1, *indent* es 0pt, *beforeskip* es `-3.5ex plus -1ex minus -0.2ex`, *afterskip* es `2.3ex plus 0.2ex` y *style* es `\normalfont\Large\bfseries`.
- Para *subsection*: *level* es 2, *indent* es 0pt, *beforeskip* es `-3.25ex plus -1ex minus -0.2ex`, *afterskip* es `1.5ex plus 0.2ex` y *style* es `\normalfont\large\bfseries`.
- Para *subsubsection*: *level* es 3, *indent* es 0pt, *beforeskip* es `-3.25ex plus -1ex minus -0.2ex`, *afterskip* es `1.5ex plus 0.2ex` y *style* es `\normalfont\normalsize\bfseries`.

A continuación se presentan algunos ejemplos. Estos van en un paquete o archivo de clase o en el preámbulo de un documento  $\text{\LaTeX}$ . Si los pones en el preámbulo deben ir entre un comando `\makeatletter` y un `\makeatother`. (Probablemente el mensaje de error

No puedes usar ‘`\spacefactor`’ en modo vertical. significa que se te olvidó esto). Véase Sección 12.3 [`\makeatletter` y `\makeatother`], página 122.

Esto colocará los títulos de las secciones en negrita grande, centrados. Dice `\renewcommand` porque las clases estándar de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ya han definido una `\section`. Por la misma razón, no define un contador `section`, o los comandos `\thesection` y `\l@section`.

```
\renewcommand\section{%
  \@startsection{section}%
    [name], página 50
    {1}% [level], página 50
    {0pt}% [indent], página 50
    {-3.5ex plus -1ex minus -.2ex}% [beforeskip], página 50
    {2.3ex plus .2ex}% [afterskip], página 51
    {\centering\normalfont\Large\bfseries}% [style], página 51
}
```

Esto pondrá los títulos de subsection en letras minúsculas, alineados con el párrafo.

```
\renewcommand\subsection{%
  \@startsection{subsection}% [name], página 50
    {2}% [level], página 50
    {0em}% [indent], página 50
    {-1ex plus 0.1ex minus -0.05ex}% [beforeskip], página 50
    {-1em plus 0,2em}% [afterskip], página 51
    {\scshape}% [style], página 51
}
```

Los ejemplos anteriores redefinieron los comandos de título de unidades seccionales existentes. Esto define uno nuevo, ilustrando el contador y las macros necesarias para mostrar ese contador.

```
\setcounter{secnumdepth}{6}% muestra los contadores tan abajo
\newcounter{subsubparagraph}[subparagraph]% contador para numeración
\renewcommand{\thesubsubparagraph}% cómo mostrar
  {\thesubparagraph.\@arabic\c@subsubparagraph}% numeración
\newcommand{\subsubparagraph}{\@startsection
  {subsubparagraph}%
  {6}%
  {0em}%
  {\baselineskip}%
  {0.5\baselineskip}%
  {\normalfont\normalsize}}\newcommand*\l@subsubparagraph{\@dot
\newcommand{\subsubparagraphmark}[1]{}% para encabezados de página
```



## 7 Referencias cruzadas

A menudo queremos algo como ‘Ve Teorema~31’. Pero escribir a mano el 31 es mala práctica. En su lugar, debes escribir un *label* como `\label{eq:GreensThm}` y luego *reference*, como con *Ve ecuación~\ref{eq:GreensThm}*.  $\LaTeX$  automáticamente calcula el número, lo pone en la salida y cambiará ese número más tarde si es necesario.

```
Veremos esto con el Teorema~\ref{th:GreensThm}. % referencia
directa:GreensThm}
...
\end{theorem}
...
Ve Teorema~\ref{th:GreensThm} en la página~\pageref{th:GreensThm}.
```

$\LaTeX$  rastrea información de referencias cruzadas en un archivo que tiene la extensión `.aux` y con el mismo nombre base que el archivo que contiene la `\label`. Entonces, si `\label` está en `calculus.tex` entonces la información está en `calculus.aux`.  $\LaTeX$  pone la información en ese archivo cada vez que se encuentra con un `\label`.

El comportamiento descrito en el párrafo anterior da como resultado una peculiaridad que sucede cuando tu documento tiene una *referencia hacia adelante*, una `\ref` que aparece antes del `\label` asociado. Si esta es la primera vez que estás compilando el documento, obtendrás la ‘Advertencia LaTeX: : La(s) etiqueta(s) pueden haber cambiado. Vuelve a ejecutar para obtener las referencias cruzadas correctas’ y en la salida, la referencia directa aparecerá como dos preguntas mark ‘??’, en negrita. Algo similar sucede si cambias algunas cosas para que cambien las referencias; recibes la misma advertencia y la salida contiene la información de referencia anterior. En ambos casos, resuelve esto compilando el documento por segunda vez.

El paquete `cleveref` mejora las características de referencias cruzadas de  $\LaTeX$ . Puedes arreglar eso si entras `\begin{thm}\label{th:Nerode}...\end{thm}` entonces `\cref{thNerode}` generará ‘Teorema 3.21’, sin que tengas que ingresar el “Teorema.”

### 7.1 `\label`

Sinopsis:

```
\label{key}
```

Asigna un número de referencia a *key*. En texto ordinario `\label{key}` asigna a *key* el número de la unidad de seccionado actual. Dentro de un entorno con numeración, como un entorno `table` o `theorem`, `\label{clave}` asigna a *key* el número de ese entorno. Recuperar el número asignado con el comando `\ref{key}` (véase Sección 7.3 [`\ref`], página 54).

Un nombre de clave puede consistir en cualquier secuencia de letras, dígitos o caracteres de puntuación. Las letras mayúsculas y minúsculas se distinguen, como de costumbre.

Una convención común es usar etiquetas que consisten en un prefijo y un sufijo separados por dos puntos o punto. Por lo que, `\label{fig:Post}` es una etiqueta para una figura con un retrato de Emil Post. Esto ayuda a evitar crear accidentalmente dos etiquetas con el mismo nombre, y hace que tu fuente sea más legible. Algunos prefijos de uso común:

`ch`            por capítulos

<code>sec</code>	
<code>subsec</code>	para comandos de seccionado de nivel inferior
<code>fig</code>	para figuras
<code>tab</code>	para tablas
<code>eq</code>	para ecuaciones

En el archivo auxiliar se conserva la información de referencia como el texto de un comando de la forma `\newlabel{label}{currentlabel}{pagenumber}`. Aquí *currentlabel* es el valor actual de la macro `\@currentlabel` que generalmente se actualiza cada vez que llamas a `\refstepcounter{counter}`.

A continuación, la tecla `sec:test` obtendrá el número de sección actual y la tecla `fig:test` obtendrá el número de la figura. (Por cierto, coloca etiquetas después de los subtítulos en las figuras y tablas).

```

\section{nombre sección}
\label{sec:test}
Esta es la Sección~\ref{sec:test}.
\begin{figure}
...
\caption{del título}
\label{fig:test}
\end{figure}
Ve la figura~\ref{fig:test}.

```

## 7.2 `\pageref`

Sinopsis:

```
\pageref{key}
```

Proporciona el número de página del lugar en el texto donde se encuentra el comando `\label{key}` correspondiente.

Si no hay `\label{key}` entonces obtienes algo como ‘Advertencia de LaTeX: Referencia ‘th:GrensThm’ en la página 1 indefinida en la línea de entrada 11.’

A continuación, el `\label{eq:main}` se usa tanto para el número de fórmula y para el número de página. (Ten en cuenta que las dos referencias son referencias directas por lo que este documento tendría que ser compilado dos veces para resolver aquellos).

```

El resultado principal es formula~\ref{eq:main} en la
página~\pageref{eq:main}.
...
\begin{equation} \label{eq:main}
\mathbf{P}=\mathbf{NP}
\end{equation}

```

## 7.3 `\ref`

Sinopsis:

```
\ref{key}
```

Produce el número de la unidad seccional, ecuación, pie de página, figura, . . . , del comando `\label` correspondiente (véase Sección 7.1 [`\label`], página 53). No produce ningún texto, como la palabra ‘Sección’ o ‘Figura’, simplemente el número en sí.

Si no hay `\label{key}` entonces obtienes algo como ‘Advertencia de LaTeX: Referencia ‘th:GrensThm’ en la página 1 indefinida en la línea de entrada 11.’

En este ejemplo, `\ref{popular}` produce ‘2’. Ten en cuenta que es una referencia directa ya que viene antes de `\label{popular}` por lo que este documento tendría que compilarse dos veces.

```
El formato más utilizado es el número de artículo~\ref{popular}.
\begin{enumerate}
\item Plain \TeX
\item \label{popular} \LaTeX
\item Con\TeX t
\end{enumerate}
```

El paquete `cleveref` incluye texto como ‘Theorem’ en la referencia. Consulta la documentación en CTAN.

## 7.4 paquete xr

Sinopsis:

```
\usepackage{xr}
\externaldocument{document-basename}
```

o

```
\usepackage{xr}
\externaldocument[reference-prefix]{document-basename}
```

Hacer referencias cruzadas al documento externo `document-basename.tex`.

Aquí tienes un ejemplo: Si `lectures.tex` tiene esto en el preámbulo

```
\usepackage{xr}
\externaldocument{exercises}
\externaldocument[H-]{hints}
\externaldocument{answers}
```

entonces puede usar etiquetas de referencias cruzadas de los otros tres documentos. Supón que `exercises.tex` tiene una lista enumerada que contiene este,

```
\item \label{exer:EulersThm} ¿Qué pasa si cada vértice tiene un grado impar?■
```

y `hints.tex` tiene una lista enumerada con este,

```
\item \label{exerEulersThm} Distingue el caso de dos vértices.
```

y `answers.tex` tiene una lista enumerada con este,

```
\item \label{ansEulersThm} No hay camino de Euler, excepto si hay
exactamente dos vértices.
```

Después de compilar los ejercicios, sugerencias y documentos de respuestas, ingresar esto en el cuerpo de `lectures.tex` dará como resultado la obtención de los números de referencia de las conferencias utilizadas en los otros documentos.

```
Ve el ejercicio~\ref{exer:EulersThm}, con
```

Sugerencia~\ref{H-exer:EulersThm}. La solución es la respuesta~\ref{ans:EulersThm}.

Se necesita el prefijo H- para la referencia del archivo de sugerencias porque la etiqueta en el archivo de sugerencias es la misma que la etiqueta en el archivo de ejercicios. Sin ese prefijo, ambas referencias obtendrían el número del archivo posterior.

Nota: si el documento usa el paquete `hyperref` entonces en lugar de `xr`, coloca `\usepackage{xr-hyper}` antes del `\usepackage{hyperref}`. Además, si alguno de los múltiples documentos usa `hyperref` entonces todos lo deben usar.

## 8 Entornos

LaTeX proporciona muchos entornos para delimitar cierto comportamiento. Un entorno comienza con `\begin` y termina con `\end`, como este:

```
\begin{nombre-entorno}
...
\end{nombre-entorno}
```

El *nombre-entorno* al principio debe coincidir exactamente con el de el fin. Por ejemplo, la entrada `\begin{table*}...\end{table}` generará un error como: ‘! Error de LaTeX: `\begin{table*}` en la línea de entrada 5 terminada en `\end{table}`.’

Los entornos se ejecutan dentro de un grupo.

### 8.1 abstract

Sinopsis:

```
\begin{abstract}
...
\end{abstract}
```

Produce un resumen, posiblemente de varios párrafos. Este entorno solo se define en las clases de documentos `article` y `report` (véase Capítulo 3 [Clases de documentos], página 7).

Usar el ejemplo a continuación en la clase `article` produce la exhibición de un párrafo. La opción de clase de documento `titlepage` genera el resumen en una página separada (véase Sección 3.1 [Opciones de la clase documento], página 7); este es el predeterminado solo en la clase `report`.

```
\begin{abstract}
  Comparamos todos los relatos conocidos de la propuesta realizada por
  Porter Alexander
  a Robert E Lee en el Palacio de Justicia de Appomattox que el
  ejército continúa en una guerra de guerrillas, a que Lee se negó.
\end{abstract}
```

El siguiente ejemplo produce un resumen de una columna en un documento de dos columnas (para una solución más flexible, usa el paquete `abstract`).

```
\documentclass[twocolumn]{article}
...
\begin{document}
\title{Babe Ruth como progenitor cultural: un enfoque atávico}
\author{Smith \ \ Jones \ \ Robinson\thanks{Subvención de seguimiento
ferroviario.}}
\twocolumn[
\begin{@twocolumnfalse}
\maketitle
\begin{abstract}
  Ruth no era solo el sultán del Swat, era todo el equipo swat.
\end{abstract}
\end{@twocolumnfalse}
```

```

]
{ % inserta a mano una nota al pie de página al final de la página
  \renewcommand{\thefootnote}{\fnsymbol{footnote}}
  \footnotetext[1]{Gracias por todo el pescado.}
}

```

## 8.2 array

Sinopsis:

```

\begin{array}{cols}
  column 1 entry & column 2 entry ... & column n entry \\
  ...
\end{array}

```

o:

```

\begin{array}[pos]{cols}
  column 1 entry & column 2 entry ... & column n entry \\
  ...
\end{array}

```

Produce un arreglo de matemáticas. Este entorno solo se puede usar en modo `math` (véase Capítulo 17 [Modos], página 179), y normalmente aparece dentro de un entorno `math` como `equation` (véase Sección 8.9 [equation], página 65). Dentro de cada fila, las entradas de la columna están separadas por un ampersand, (&). Las filas terminan con barras invertidas dobles (véase Sección 9.1 [\\], página 106).

Este ejemplo muestra un arreglo de tres por tres.

```

\begin{equation*}
\chi(x) =
\left| \begin{array}{ccc}
& & \% cerca de la barra vertical \\
x-a & & -b & -c \\
-d & & x-e & -f \\
-g & & -h & x-i
\end{array} \right|
\end{equation*}

```

El argumento requerido `cols` describe el número de columnas, su alineación y el formato de las regiones entre columnas. Por ejemplo, `\begin{array}{rcl}...\end{array}` da tres columnas: el primero alineado a la derecha, el segundo centrado y el tercero alineado a la izquierda. Sección 8.23 [tabular], página 92, para la descripción completa de `cols` y de otras características comunes de los dos entornos, incluido el argumento opcional `pos`.

Hay dos formas en que `array` difiere de `tabular`. La primera es que las entradas de `array` se escriben en modo `math`, en estilo texto (véase Sección 16.7 [Estilos math], página 176) excepto si la definición `cols` especifica la columna con `p{...}`, lo que hace que la entrada se escriba en modo de texto. La segunda es que, en lugar del parámetro `tabular` `\tabcolsep`, el espacio entre columnas de `LATEX` en un `array` está gobernado por `\arraycolsep`, que da la mitad del ancho entre columnas. El predeterminado para esto es ‘5pt’ por lo que entre dos columnas viene 10 pt de espacio.

Para obtener arreglos con llaves el estándar es usar el paquete `amsmath`. Viene con entornos `pmatrix` para un arreglo rodeado de paréntesis (...), `bmatrix` para un arreglo entre corchetes [...], `Bmatrix` para un arreglo rodeado de llaves {...}, `vmatrix` para un arreglo rodeado de barras verticales |...|, y `Vmatrix` para un arreglo rodeado por dobles barras verticales ||...||, junto con otras construcciones de arreglo.

El siguiente ejemplo usa el paquete `amsmath`.

```
\usepackage{amsmath} % en el preámbulo

\begin{equation}
  \begin{vmatrix}{cc} % arreglo con líneas verticales
    a & b \\
    c & d
  \end{vmatrix}=ad-bc
\end{equation}
```

Hay muchos paquetes relacionados con arreglos. El paquete `array` tiene muchas extensiones útiles, incluidos más tipos de columnas. El paquete `dcolumn` agrega un tipo de columna para centrarse en un punto decimal. Para ambos ve la documentación en CTAN.

### 8.3 center

Sinopsis:

```
\begin{center}
  line1 \\
  line2 \\
  ...
\end{center}
```

Crea un nuevo párrafo que consta de una secuencia de líneas que está centrado dentro de los márgenes izquierdo y derecho. Usa doble barra invertida, `\\`, para obtener un salto de línea (véase Sección 9.1 [`\\`], página 106). Si algún texto es demasiado largo para caber en una línea, entonces  $\LaTeX$  insertará un salto de línea que evita la separación de sílabas y evita estirar o encoger cualquier espacio entre palabras.

Este entorno inserta espacio por encima y por debajo del cuerpo del texto. Sección 8.3.1 [`\centering`], página 60, para evitar dicho espacio, por ejemplo dentro de un entorno `figure`.

Este ejemplo produce tres líneas centradas. Hay espacio extra vertical entre las dos últimas líneas.

```
\begin{center}
  Una Tesis Presentada en Cumplimiento Parcial \\
  de los Requisitos de \\[0.5ex]
  la Escuela de Ingeniería Ambiental
\end{center}
```

En este ejemplo, según el ancho de línea de la página,  $\LaTeX$  puede elegir un salto de línea para la parte anterior a la barra invertida doble. Si es así, será centrar cada una de las dos líneas y si no centrará la única línea. Entonces  $\LaTeX$  se romperá en la barra invertida doble y centrará el final.

```
\begin{center}
```

```

    Mi padre consideraba que cualquiera que fuera a la capilla y no
    bebiera alcohol no debía ser tolerado.\
    Crecí en esa creencia. ---Richard Burton
\end{center}

```

Una barra invertida doble después de la línea final es opcional. Si está presente no agrega ningún espacio vertical.

En un documento de dos columnas, el texto está centrado en una columna, no en la página completa.

### 8.3.1 `\centering`

Sinopsis:

```

    {\centering ... }
o
    \begin{group}
      \centering ...
    \end{group}

```

Centra el material en su entorno. Se utiliza con mayor frecuencia dentro de un entorno como `figure`, o en un `parbox`.

La declaración `\centering` de este ejemplo hace que el gráfico sea centrado horizontalmente.

```

\begin{figure}
  \centering
  \includegraphics[width=0.6\textwidth]{ctan_lion.png}
  \caption{CTAN Lion} \label{fig:CTANLion}
\end{figure}

```

El entorno de este `\centering` termina con `\end{figure}`.

A diferencia del entorno `center`, el comando `\centering` no agrega espacio vertical por encima y por debajo del texto. Esa es su ventaja en el ejemplo anterior; no hay un exceso de espacio.

Tampoco comienza un nuevo párrafo; simplemente cambia cómo  $\text{\LaTeX}$  da formato a las unidades de párrafo. Si `\centering xx \ yy` `zz` está rodeado de líneas en blanco, entonces  $\text{\LaTeX}$  creará un párrafo cuya primera línea ‘`ww xx`’ está centrada y cuya segunda línea, no centrada, contiene ‘`yy zz`’. Usualmente lo que se desea es para el alcance de la declaración para contener una línea en blanco o el comando `\end` de un entorno como `figure` o `table` que termina la unidad de párrafo. Por lo tanto, si `{\centering xx \ yy\par}` `zz` está rodeado de líneas en blanco, entonces crea un nuevo párrafo con dos líneas centradas ‘`xx`’ y ‘`yy`’, seguidas de un nuevo párrafo con ‘`zz`’ que tiene el formato habitual.

## 8.4 Description

Sinopsis:

```

\begin{description}
  \item[etiqueta del primer elemento] texto del primer
  elemento

```



```

\item[etiqueta del segundo elemento] texto del segundo
elemento
...
\end{description}

```

Entorno para hacer una lista de elementos etiquetados. La *label* de cada elemento está escrita en negrita y alineada a la izquierda, de modo que las etiquetas largas continúan en la primera línea del texto del elemento. Debe haber al menos un elemento; al no tener alguno causa el error L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ‘Algo anda mal, tal vez un `\item` perdido’.

Este ejemplo muestra el entorno utilizado para una secuencia de definiciones.

```

\begin{description}
\item[lama] un sacerdote.
\item[llama] a una bestia.
\end{description}

```

Las etiquetas ‘lama’ y ‘llama’ se muestran en negrita, con el borde izquierdo en el margen izquierdo.

Inicia la lista de elementos con el comando `\item` (véase Sección 8.16.1 [`\item`], página 75). Utiliza las etiquetas opcionales, como en `\item[Main point]`, porque hay ningún valor predeterminado sensato. Después de `\item` hay texto opcional, que puede contener varios párrafos.

Dado que las etiquetas están en negrita, si el texto de la etiqueta requiere un cambio de letra dado en el estilo del argumento (Sección 4.2 [Estilos de tipos de letra], página 23) entonces vendrá en negrita. Por ejemplo, si el texto de la etiqueta requiere una máquina de escribir con `\item[\texttt{label text}]` entonces aparecerá en negrita máquina de escribir, si está disponible. La forma más sencilla de evitar esto, en este ejemplo para obtener una máquina de escribir sin negrita, es usar un estilo declarativo: `\item[{\tt label text}]`. Del mismo modo, obtiene la letra romana estándar con `\item[{\rm texto etiqueta}]`.

Para otros entornos principales de listas etiquetadas L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, Sección 8.14 [`itemize`], página 69, y Sección 8.7 [`enumerate`], página 63. A diferencia de esos entornos, anidar entornos `description` no cambia la etiqueta predeterminada; es negrita y alineada a la izquierda en todos los niveles.

Para obtener información sobre los parámetros de diseño de la lista, incluido el valor predeterminado y para obtener información sobre cómo personalizar el diseño de la lista, Sección 8.16 [`list`], página 71. El paquete `enumitem` es útil para personalizar listas.

Este ejemplo cambia las etiquetas de descripción a versalitas.

```

\renewcommand{\descriptionlabel}[1]{%
\hspace{\labelsep}\textsc{#1}}

```

## 8.5 `displaymath`

Sinopsis:

```

\begin{displaymath}
texto matemático
\end{displaymath}

```

Entorno para componer el *texto matemático* en su propia línea, en estilo de visualización y centrado. Para hacer que el texto quede alineado a la izquierda, usa la opción global `fleqn`; Sección 3.1 [Opciones de la clase documento], página 7.

En el entorno `displaymath` no se agrega ningún número de ecuación al texto de matemáticas. Una forma de obtener un número de ecuación es usar el entorno `equation` (véase Sección 8.9 [equation], página 65).

$\LaTeX$  no dividirá el *texto matemático* entre líneas.

Ten en cuenta que el paquete `amsmath` tiene significativamente más extensas facilidades de ecuación mostradas. Por ejemplo, hay una serie de formas en ese paquete para dividir el texto matemático en líneas.

La construcción `\[math\]` es un sinónimo del entorno `\begin{displaymath} math \end{displaymath}` pero este último es más fácil de trabajar en la fuente; por ejemplo, la búsqueda de un corchete puede dar falsos positivos, pero la palabra `displaymath` probablemente será único.

(Aparte: la construcción `$$math$$` de Plain  $\TeX$  a veces se usa erróneamente como sinónimo de `displaymath`. Esté no es un sinónimo, y no se admite oficialmente en  $\LaTeX$  en absoluto; `$$` no admite la opción `fleqn` (véase Sección 3.1 [Opciones de la clase documento], página 7), tiene un espaciado vertical diferente y no realiza comprobaciones de consistencia).

La salida de este ejemplo está centrada y sola en su línea.

```
\begin{displaymath}
  \int_1^2 x^2 \, dx = 7/3
\end{displaymath}
```

Además, el signo integral es más grande que la versión en línea que produce `\( \int_1^2 x^2 \, dx = 7/3 \)`.

## 8.6 document

El entorno `document` incluye todo el cuerpo de un documento. Se requiere en todos los documentos  $\LaTeX$ . Véase Sección 2.1 [Comenzar y terminar], página 2.

### 8.6.1 \AtBeginDocument

Sinopsis:

```
\AtBeginDocument{code}
```

Guarda *code* y ejecútelo cuando `\begin{document}` sea ejecutado, al final del preámbulo. El código se ejecuta después de las tablas de selección de letras se han configurado, por lo que la letra normal para el documento es la letra actual. Sin embargo, el código se ejecuta como parte del preámbulo para que no puedas hacer ninguna composición tipográfica con él.

Puedes emitir este comando más de una vez; las líneas de código sucesivas se ejecutarán en el orden que les diste.

### 8.6.2 \AtEndDocument

Sinopsis:

```
\AtEndDocument{code}
```

Guarda *code* y ejecútalo cerca del final del documento. Específicamente, se ejecuta cuando se ejecuta `\end{document}`, antes de que termine la página final y antes de que quede flotando se procesan los entornos. Si deseas que parte del código se ejecute después de estos dos procesos, incluye un `\clearpage` en el punto apropiado en *code*.

Puedes emitir este comando más de una vez; las líneas de código sucesivas se ejecutarán en el orden que les diste.

## 8.7 enumerate

Sinopsis:

```
\begin{enumerate}
  \item[etiqueta opcional del primer elemento] texto del
    primer elemento
  \item[etiqueta opcional del segundo elemento] texto del
    segundo elemento
  ...
\end{enumerate}
```

Entorno para producir una lista numerada de elementos. El formato de la numeración de las etiquetas depende del nivel de anidamiento de este entorno; ve abajo. La numeración de nivel superior predeterminada es ‘1.’, ‘2.’, etc. Cada entorno de lista `enumerate` debe tener al menos un elemento; no tiene ninguna causa el error  $\LaTeX$  ‘Algo anda mal, tal vez un `\item` perdido’.

Este ejemplo muestra a los dos primeros finalistas en el maratón olímpico de 1908. Como lista de nivel superior, las etiquetas aparecerían como ‘1.’ y ‘2.’.

```
\begin{enumerate}
  \item Johnny Hayes (USA)
  \item Charles Hefferon (RSA)
\end{enumerate}
```

Inicia la lista de elementos con el comando `\item` (véase Sección 8.16.1 [`\item`], página 75). Si le das a `\item` un argumento opcional siguiéndolo con corchetes, como en `\item[Etiqueta intersticial]`, entonces el siguiente elemento continuará la secuencia interrumpida (véase Sección 8.16.1 [`\item`], página 75). Es decir, obtendrás etiquetas como ‘1.’, entonces ‘Etiqueta intersticial’, luego ‘2.’. Después de `\item` hay texto opcional, que puede contener varios párrafos.

Las enumeraciones se pueden anidar dentro de otros entornos `enumerate`, o dentro de cualquier entorno de creación de párrafos como `itemize` (véase Sección 8.14 [`itemize`], página 69), hasta cuatro niveles de profundidad. Esto le proporciona el valor  $\LaTeX$  predeterminado para el formato en cada nivel de anidamiento, donde 1 es el nivel superior, el nivel más exterior.

1. número arábigo seguido de un punto: ‘1.’, ‘2.’, ...
2. letra minúscula entre paréntesis: ‘(a)’, ‘(b)’ ...
3. número romano en minúsculas seguido de un punto: ‘i.’, ‘ii.’, ...
4. letra mayúscula seguida de un punto: ‘A.’, ‘B.’, ...

El entorno `enumerate` utiliza los contadores `\enumi` hasta `\enumiv` (véase Capítulo 13 [Contadores], página 134).

Para otros entornos principales de listas etiquetadas L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, Sección 8.4 [description], página 60, e Sección 8.14 [itemize], página 69. Para obtener información sobre el diseño de parámetros de lista, incluidos los valores predeterminados, y para obtener información sobre personalizar el diseño de la lista, Sección 8.16 [list], página 71. El paquete `enumitem` es útil para personalizar listas.

Para cambiar el formato de la etiqueta usa `\renewcommand` (véase Sección 12.1 [`\newcommand` y `\renewcommand`], página 119) en los comandos `\labelenumi` a través de `\labelenumiv`. Por ejemplo, esta lista de primer nivel será etiquetada con letras mayúsculas, en negrita y sin punto final.

```
\renewcommand{\labelenumi}{\textbf{\Alph{enumi}}}
\begin{enumerate}
  \item Se muestra en negrita A
  \item Se muestra en negrita B
\end{enumerate}
```

Para obtener una lista de comandos de contraetiquetado, consulta Sección 13.1 [`\alph` `\Alph` `\arabic` `\roman` `\Roman` `\fnsymbol`], página 134.

## 8.8 eqnarray

El entorno `eqnarray` está obsoleto. Tiene infelicidades, incluyendo el espaciado que es inconsistente con otros elementos matemáticos. (Ve “¡Evita eqnarray!” por Lars Madsen <https://tug.org/TUGboat/tb33-1/tb103madsen.pdf>). Nuevos documentos deben incluir el paquete `amsmath` y usar el que muestra entornos matemáticos proporcionados allí, como el entorno `align`. Incluimos una descripción solo para completar y para trabajar con documentos antiguos.

Sinopsis:

```
\begin{eqnarray}
  primera fórmula a la izquierda, primera fórmula en el
  medio y primera fórmula a la derecha \\
  \dots
\end{eqnarray}
```

o

```
\begin{eqnarray*}
  primera fórmula a la izquierda, primera fórmula en el
  medio y primera fórmula a la derecha \\
  \dots
\end{eqnarray*}
```

Muestra una secuencia de ecuaciones o desigualdades. Los lados izquierdo y derecho se escriben en el modo `display`, mientras que el medio se escribe en el modo `texto`.

Es similar a un entorno `array` de tres columnas, con elementos dentro de una fila separada por un ampersand (&), y con filas separadas por dobles barras inversas `\\`. La forma de estrella del salto de línea (`\\*`) también se puede usar para separar ecuaciones, y no permitirá un salto de página allí (véase Sección 9.1 [`\\`], página 106).

La forma sin estrella `eqnarray` coloca un número de ecuación en cada línea (usando el contador `equation`), a menos que esa línea contenga un comando `\nonumber`. La forma

destacada `eqnarray*` omite numeración de ecuaciones, mientras que por lo demás son iguales.

El comando `\lefteqn` se usa para dividir fórmulas largas en líneas. Escribe tu argumento en estilo de visualización alineado a la izquierda en un cuadro de ancho cero.

Este ejemplo muestra tres líneas. Las dos primeras líneas forman una desigualdad, mientras que la tercera línea no tiene entrada por el lado izquierdo.

```
\begin{eqnarray*}
  \lefteqn{x_1+x_2+\cdots+x_n} \quad \\\
  & \leq & y_1+y_2+\cdots+y_n \quad \\\
  & = & z+y_3+\cdots+y_n
\end{eqnarray*}
```

## 8.9 equation

Sinopsis:

```
\begin{equation}
  texto matemático
\end{equation}
```

Lo mismo que un entorno `displaymath` (véase Sección 8.5 [`displaymath`], página 61) excepto que  $\LaTeX$  pone un número de ecuación al ras del margen derecho. El número de la ecuación se genera usando el contador `equation`.

No debe haber líneas en blanco entre `\begin{equation}` y `\begin{equation}`, o  $\LaTeX$  te dirá que falta el signo de dólar.

El paquete `amsmath` tiene una extensas facilidades para mostrar ecuaciones. Los nuevos documentos deben incluir este paquete.

## 8.10 figure

Sinopsis:

```
\begin{figure}[placement]
  cuerpo de figura
  \caption[loftitle]{title} % opcional
  \label{label}             % opcional
\end{figure}
```

o:

```
\begin{figure*}[placement]
  cuerpo de figura
  \caption[loftitle]{title} % opcional
  \label{label}             % opcional
\end{figure*}
```

Las figuras son para material que no forma parte del texto normal. Un ejemplo es material que no se puede dividir en dos páginas, tal como gráficos. Debido a esto,  $\LaTeX$  no escribe cifras en secuencia con texto normal, sino que los “hace flotar” a un lugar conveniente, como la parte superior de una página siguiente (véase Sección 5.7 [Flotantes], página 36).

El *cuerpo de figura* puede consistir en gráficos importados (véase Capítulo 22 [Gráficos], página 212), o texto, comandos de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, etc. Está escrito en un `parbox` de ancho `\textwidth`.

Los posibles valores de *placement* son `h` para ‘aquí’, `t` para ‘top’, `b` para ‘bottom’ y `p` para ‘en una página de flotantes separada’. Para el efecto de estas opciones en el algoritmo de colocación de flotantes, Sección 5.7 [Flotantes], página 36.

La forma destacada `figure*` se usa cuando un documento está en modo de doble columna (véase Sección 5.2 [`\twocolumn`], página 30). Produce una figura que abarca ambas columnas, en la parte superior de la página. Para agregar la posibilidad de colocar en la parte inferior de una página, ve la discusión de *placement* `b` en Sección 5.7 [Flotantes], página 36.

La etiqueta es opcional; se usa para referencias cruzadas (véase Capítulo 7 [Referencias cruzadas], página 53). El comando opcional `\caption` especifica el texto del título para la figura (véase Sección 5.7.1 [`\caption`], página 39). De manera predeterminada está numerado. Si *loftitle* está presente, se usa en la lista de figuras en lugar de *title* (véase Sección 25.1 [Tabla de contenido etc.], página 239).

Este ejemplo hace una figura a partir de un gráfico. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X colocará ese gráfico y su título en la parte superior de una página o, si se empuja al final del documento, en una página de flotantes.

```
\usepackage{graphicx} % en el preámbulo
...
\begin{figure}[t]
  \centering
  \includegraphics[width=0.5\textwidth]{CTANlion.png}
  \caption{El CTAN lion, por Duane Bibby}
\end{figure}
```

## 8.11 filecontents

Sinopsis:

```
\begin{filecontents}[option]{filename}
  text
\end{filecontents}
```

o

```
\begin{filecontents*}[option]{filename}
  text
\end{filecontents*}
```

Crea un archivo llamado *filename* en el directorio actual (o el directorio de salida, si se especifica; véase [directorio de salida], página 268) y escribir *text* en él. De forma predeterminada, un archivo existente no se sobrescribe.

La versión sin estrella del entorno `filecontents` prefiere el contenido del archivo creado con un encabezado de comentarios T<sub>E</sub>X; ve el siguiente ejemplo. La versión protagonista `filecontents*` no incluye el encabezado.

Las opciones posibles son::

**force**

**overwrite**

La opción **overwrite** para **filecontents** Sobrescribe un archivo existente.

**noheader** Omite el encabezado. Equivale a usar **filecontents\***.

**nosearch** Solo verifica el directorio actual (y el directorio de salida, si se ha especificado) para un archivo existente, no la ruta de búsqueda completa.

Estas opciones se agregaron en una versión de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X de 2019.

Este entorno se puede utilizar en cualquier parte del preámbulo, aunque a menudo aparece antes del comando `\documentclass`. Esta comúnmente se usa para crear un `.bib` u otro archivo de datos similar desde el origen del documento principal, para que el archivo fuente sea autónomo. Del mismo modo, se puede usar para crear un estilo personalizado o un archivo de clase, nuevamente haciendo que la fuente sea autónoma.

Por ejemplo, este documento::

```
\documentclass{article}
\begin{filecontents}{JH.sty}
\newcommand{\myname}{Jim Hef{}feron}
\end{filecontents}
\usepackage{JH}
\begin{document}
Artículo por \myname.
\end{document}
```

produce este archivo `JH.sty`:

```
%% Archivo LaTeX2e 'JH.sty'
%% generado por el entorno 'filecontents'
%% de la fuente 'test' el 12/10/2015.
%%
\newcommand{\myname}{Jim Hef{}feron}
```

## 8.12 flushleft

Sinopsis:

```
\begin{flushleft}
  line1 \\
  line2 \\
  ...
\end{flushleft}
```

Un entorno que crea un párrafo cuyas líneas están al ras del margen izquierdo e irregular al lado derecho. Si tienes filas demasiado largas entonces L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X las dividirá de una manera que evite la separación silábica y alargar o achicar los espacios entre palabras. Para forzar una nueva línea usa una doble barra invertida, `\\`. Para la forma de declaración Sección 8.12.1 [`\raggedright`], página 68.

Esto crea un cuadro de texto que tiene como máximo 3 pulgadas de ancho, con el texto alineado a la izquierda e irregular a la derecha.

```
\noindent\begin{minipage}{3in}
```

```

\begin{flushleft}
  Una oración larga que será dividida por \LaTeX{}
  en un lugar conveniente. \\
  Y, una nueva línea forzada por la doble barra invertida.
\end{flushleft}
\end{minipage}

```

### 8.12.1 `\raggedright`

Sinopsis:

```
{\raggedright ... }
```

o

```

\begin{environment} \raggedright
...
\end{environment}

```

Una declaración que hace que las líneas queden al ras del margen izquierdo e irregular a la derecha. Se puede usar dentro de un *environment* como `quote` o en un `parbox`. Para la forma del entorno Sección 8.12 [flushleft], página 67.

A diferencia del entorno `flushleft`, `\raggedright` el comando no inicia un nuevo párrafo; solo cambia en cómo  $\text{\LaTeX}$  da formato a las unidades de párrafo. Para afectar el formato de una unidad de párrafo, el alcance de la declaración debe contener la línea en blanco o el comando `\end` que finaliza la unidad de párrafo.

Aquí `\raggedright` en cada segunda columna evita que  $\text{\LaTeX}$  haga una composición tipográfica incómoda para encajar el texto en la columna reducida. Ten en cuenta que `\raggedright` está dentro de llaves `{...}` para delimitar su efecto.

```

\begin{tabular}{rp{2in}}
  Equipo alfa &{\raggedright Este equipo hace todo el trabajo real.} \\
  Equipo beta &{\raggedright Este equipo se asegura de que el
                enfriador de agua nunca esté vacío.}
\end{tabular}

```

### 8.13 `flushright`

```

\begin{flushright}
  line1 \\
  line2 \\
  ...
\end{flushright}

```

Un entorno que crea un párrafo cuyas líneas están al ras del margen derecho e irregular al izquierdo. Si tienes filas demasiado largas para ajustarse a los márgenes, entonces  $\text{\LaTeX}$  los dividirá de una manera que evita la división con guiones y la ampliación o reducción de los espacios entre palabras. Para forzar una nueva línea usa una barra invertida doble, `\\`. Para la forma de declaración Sección 8.13.1 [`\raggedleft`], página 69.

Para ver un ejemplo relacionado con este entorno, Sección 8.12 [flushleft], página 67, donde uno solo tiene *mutatis mutandis* para reemplazar `flushleft` por `flushright`.



### 8.13.1 `\raggedleft`

Sinopsis:

```
{\raggedleft ... }
o
\begin{environment} \raggedleft
...
\end{environment}
```

Una declaración que hace que las líneas queden al ras del margen derecho e izquierdo irregular. Se puede usar dentro de un *environment* como `quote` o en un `parbox`. Para la forma del entorno Sección 8.13 [`flushright`], página 68.

A diferencia del entorno `flushright`, `\raggedleft` el comando no inicia un nuevo párrafo; solo cambia cómo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X da formato a las unidades de párrafo. Para afectar el formato de una unidad de párrafo, el alcance de la declaración debe contener la línea en blanco o el comando `\end` que finaliza la unidad de párrafo.

Para ver un ejemplo relacionado con este entorno, Sección 8.12.1 [`\raggedright`], página 68, donde uno solo tiene mutatis mutandis para reemplazar `\raggedright` por `\raggedleft`.

### 8.14 `itemize`

Sinopsis:

```
\begin{itemize}
\item[etiqueta opcional del primer elemento] texto del
primer elemento
\item[etiqueta opcional del segundo elemento] texto del
segundo elemento
...
\end{itemize}
```

Produce una *lista desordenada*, a veces denominada lista con viñetas. Ahí debe haber al menos un `\item` dentro del entorno; no tiene ninguna causa el error L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ‘Algo anda mal, tal vez un `\item` faltante’.

Esto da una lista de dos elementos.

```
\begin{itemize}
\item Dibujo a lápiz y acuarela por Cassandra
\item Retrato de arroz
\end{itemize}
```

Con la configuración regional predeterminada — sin cargar, por ejemplo, el paquete `babel` con otro idioma que no sea inglés— como una lista de nivel superior cada etiqueta saldría como una viñeta, •. El formato del etiquetado depende del nivel de anidamiento; ve abajo.

Inicia la lista de elementos con el comando `\item` (véase Sección 8.16.1 [`\item`], página 75). Si le das a `\item` un argumento opcional entre corchetes siguiéndolo, como en `\item[Etiqueta opcional]`, entonces de manera predeterminada *Etiqueta opcional* aparecerá en negrita y alineada a la derecha, por lo que se podría extender hasta el margen izquierdo. Para las etiquetas que están niveladas a la izquierda, consulta el entorno

Sección 8.4 [description], página 60. Después del `\item` está el texto del elemento, que puede estar vacío o contener varios párrafos.

Las listas desordenadas se pueden anidar una dentro de otra, hasta cuatro niveles de profundidad. También se pueden anidar en otros entornos de creación de párrafos, como `enumerate` (véase Sección 8.7 [enumerate], página 63).

El entorno `itemize` usa los comandos `\labelitemi` a través de `\labelitemiv` para generar la etiqueta predeterminada (ten en cuenta la convención de números romanos en minúsculas al final de los nombres de los comandos que significan el nivel de anidamiento). Estas son las marcas predeterminadas en cada nivel.

1. • (bullet, de `\textbullet`)
2. -- (bold en-dash, de `\normalfont\bfseries\textendash`)
3. \* (asterisco, de `\textasteriskcentered`)
4. · (punto centrado verticalmente, de `\textperiodcentered`)

Cambia las etiquetas con `\renewcommand`. Por ejemplo, esto hace que el primer nivel use diamantes.

```
\renewcommand{\labelitemi}{\diamond}
```

La distancia entre el margen izquierdo del entorno envolvente y el margen izquierdo de la lista `itemize` está determinado por el parámetro `\leftmargini` a `\leftmarginiv`. (Esto también usa la convención de usar números romanos en minúsculas al final del nombre del comando para indicar el nivel de anidamiento). Los valores predeterminados son: `2.5em` en el nivel 1 (`2em` en modo de dos columnas), `2.2em` en el nivel 2, `1.87em` en el nivel 3 y `1.7em` en el nivel 4, con valores más pequeños para niveles anidados más profundos.

Para otros entornos principales de listas etiquetadas  $\LaTeX$ , Sección 8.4 [description], página 60, y Sección 8.7 [enumerate], página 63. `itemize`, los entornos `enumerate` y `description` usan la misma lista de parámetros de diseño. Para obtener una descripción, incluidos los valores predeterminados, y para obtener información sobre cómo personalizar el diseño de la lista, Sección 8.16 [list], página 71. El paquete `enumitem` es útil para personalizar listas.

Este ejemplo reduce en gran medida el espacio del margen para los elementos detallados más externos de listas.

```
\setlength{\leftmargini}{1.25em} % predeterminado 2.5em
```

Especialmente para listas con artículos cortos, puede ser deseable eludir espacio entre elementos. Aquí hay un ejemplo que define un entorno `itemize*` sin espacios adicionales entre elementos o entre párrafos dentro de un solo elemento (`\parskip` no es específico de la lista, véase Sección 15.3 [`\parindent` y `\parskip`], página 147):

```
\newenvironment{itemize*}%
  {\begin{itemize}%
   \setlength{\itemsep}{0pt}%
   \setlength{\parsep}{0pt}}%
  {\setlength{\parskip}{0pt}}%
  {\end{itemize}}
```

## 8.15 entorno letter: escribir cartas

Este entorno se utiliza para crear cartas. Véase Capítulo 26 [Cartas], página 254.

## 8.16 list

Sinopsis:

```
\begin{list}{labeling}{spacing}
  \item[etiqueta opcional del primer elemento] texto del
  primer elemento
  \item[etiqueta opcional del segundo elemento] texto del
  segundo elemento
  ...
\end{list}
```

Un entorno para la construcción de listas.

Ten en cuenta que este entorno no suele aparecer en el cuerpo del documento. La mayoría de las listas creadas por los autores de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X son las que vienen estándar: los entornos `description`, `enumerate` e `itemize` (véase Sección 8.4 [description], página 60, Sección 8.7 [enumerate], página 63, y Sección 8.14 [itemize], página 69).

En cambio, el entorno `list` se usa con mayor frecuencia en macros. Por ejemplo, muchos entornos L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X estándar que no funcionan inmediatamente parecen ser listas, de hecho están contruidos usando `list`, incluyendo `quotation`, `quote` y `center` (véase Sección 8.20 [comillas y citas], página 88, véase Sección 8.3 [center], página 59).

Este usa el entorno `list` para definir un nuevo entorno personalizado.

```
\newcounter{namedlistcounter} % número de elementos
\newenvironment{named}
  {\begin{list}
    {Item~\Roman{namedlistcounter}.} % etiquetado
    {\usecounter{namedlistcounter} % establece el contador
     \setlength{\leftmargin}{3.5em}} % establece el espaciado
  }
  {\end{list}}

\begin{named}
  \item Se muestra como ‘‘Item~I.’’
  \item[Etiqueta especial.] Se muestra como ‘‘Etiqueta especial.’’
  \item Se muestra como ‘‘Item~II.’’
\end{named}
```

El primer argumento obligatorio *labeling* especifica el valor predeterminado de etiquetado de los elementos de la lista. Puede contener comandos de texto y L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, como arriba donde contiene ‘`Item`’ y ‘`\Roman{...}`’. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X forma la etiqueta poniendo el argumento *labeling* en un cuadro de ancho `\labelwidth`. Si la etiqueta es más ancha que eso, el material adicional se extiende a la derecha. Al hacer una instancia de una `list` puedes redefinir el etiquetado predeterminado dando a `\item` un argumento opcional al incluir corchetes y el texto, como en la `\item[Etiqueta especial.]`; véase Sección 8.16.1 [Nitem], página 75.

El segundo argumento obligatorio *spacing* tiene una lista de comandos. Esta lista puede estar vacía. Un comando que puede entrar aquí es `\usecounter{countername}` (véase Sección 13.2 [\usecounter], página 135). Utiliza este diciéndole a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X que numere los elementos usando el contador dado. El contador se restablecerá a cero cada vez que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

ingrese al entorno, y el contador se incrementa en uno cada vez que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X encuentra un `\item` que no tiene un argumento opcional.

Otro comando que puede ir en *spacing* es `\makelabel`, que construye el cuadro de etiquetas. De manera predeterminada pone el contenido volcado a la derecha. Su único argumento es la etiqueta, que composiciones tipográficas en modo LR (véase Capítulo 17 [Modos], página 179). Un ejemplo de cambiar su definición es la del ejemplo del `named` anterior, antes de la definición del entorno añade `\newcommand{\namedmakelabel}[1]{\textsc{#1}}`, y entre el comando `\setlength` y el paréntesis que cierra el argumento *spacing* también agrega `\let\makelabel\namedmakelabel`. Luego, las etiquetas se compondrán en versalitas. Del mismo modo, cambiando la segunda línea del código a `\let\makelabel\fbox` pone las etiquetas dentro de una caja enmarcada. A continuación se muestra otro ejemplo del comando `\makelabel`, en la definición del entorno `redlabel`.

También a menudo en *spacing* hay comandos para redefinir el espacio para la lista. A continuación se muestran los parámetros de espaciado con sus valores predeterminados. (Los valores predeterminados para entornos derivados como `itemize` pueden ser diferentes a los valores que se muestran aquí). Consulta también la siguiente figura de lista. Cada uno tiene una longitud (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138). Los espacios verticales normalmente son longitudes elásticas, con componentes `plus` y `minus`, para darle flexibilidad a T<sub>E</sub>X en la configuración de la página. Cambiar cada uno con un comando como `\setlength{itemsep}{2pt plus1pt minus1pt}`. Para algunos efectos, estas longitudes deben ser cero o negativas.

`\itemindent`

Sangría de espacio horizontal adicional, más allá de `leftmargin`, de la primera línea de cada elemento. Su valor predeterminado es `0pt`.

`\itemsep` Espacio vertical entre elementos, más allá del `\parsep`. Los valores predeterminados para los tres primeros niveles en las clases L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ‘`article`’, ‘`book`’ y ‘`report`’ con un tamaño de 10 puntos son: `4pt plus2pt minus 1pt`, `\parsep` (es decir, `2pt plus 1pt minus 1pt`), y `\topsep` (es decir, `2pt plus 1pt minus 1pt`). Los valores predeterminados en 11 puntos son: `4.5pt plus 2pt minus 1pt`, `\parsep` (es decir, `2pt plus 1pt minus 1pt`) y `\topsep` (es decir, `2pt plus 1pt minus 1pt`). Los valores predeterminados en 12 puntos son: `5pt plus 2.5pt minus 1pt`, `\parsep` (es decir, `2.5pt plus 1pt minus 1pt`), y `\topsep` (es decir, `2.5pt plus 1pt minus 1pt`).

`\labelsep`

Espacio horizontal entre la etiqueta y el texto de un elemento. El valor predeterminado para las clases L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ‘`article`’, ‘`book`’, y ‘`report`’ es `0.5em`.

`\labelwidth`

Ancho horizontal. La caja que contiene la etiqueta nominalmente es así de ancha. Si `\makelabel` devuelve un texto más ancho que este, entonces la primera línea del elemento se sangrará para dejar espacio para este material adicional. Si `\makelabel` devuelve texto de ancho menor o igual que `\labelwidth` entonces el valor predeterminado de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X es que la etiqueta está compuesta al ras en una caja de este ancho.

El borde izquierdo del cuadro de etiqueta es `\leftmargin+\itemindent-\labelsep-\labelwidth` del margen izquierdo del entorno envolvente.

El valor predeterminado para las clases ‘`article`’, ‘`book`’ y ‘`report`’ de  $\text{\LaTeX}$  en el nivel superior es `\leftmargini-\labelsep`, (que es `2em` en modo una columna y `1.5em` en modo de dos columnas). En el segundo nivel es `\leftmarginii-\labelsep`, y en el tercer nivel es `\leftmarginiii-\labelsep`. Estas definiciones hacen que el borde izquierdo de la etiqueta coincida con el margen izquierdo del entorno envolvente.

#### `\leftmargin`

Espacio horizontal entre el margen izquierdo del entorno envolvente (o el margen izquierdo de la página si se trata de una lista de nivel superior), y el margen izquierdo de esta lista. No debe ser negativo.

En las clases de documentos estándar de  $\text{\LaTeX}$ , una lista de nivel superior tiene este conjunto al valor de `\leftmargini`, mientras que una lista anidada dentro una lista de nivel superior tiene este margen establecido en `\leftmarginii`. Las listas más profundamente anidadas obtienen los valores de `\leftmarginiii` a través de `\leftmarginvi`. (La anidación superior al nivel cinco genera el mensaje de error ‘Anidado demasiado profundo’).

Los valores predeterminados para los primeros tres niveles en las clases  $\text{\LaTeX}$  ‘`article`’, ‘`book`’ y ‘`report`’ son: `\leftmargini` es `2.5em` (en modo de dos columnas, `2em`), `\leftmarginii` es `2.2em` y `\leftmarginiii` es `1.87em`.

#### `\listparindent`

Espacio horizontal de sangría de línea adicional, más allá de `\leftmargin`, para el segundo y posteriores párrafos dentro de una lista `item`. Un valor negativo lo convierte en “outdent”. Su valor predeterminado es `0pt`.

#### `\parsep`

Espacio vertical entre párrafos dentro de un elemento. Los valores predeterminados para los primeros tres niveles en las clases  $\text{\LaTeX}$  ‘`article`’, ‘`book`’ y ‘`report`’ con un tamaño de 10 puntos son: `4pt plus 2pt minus 1pt`, `2pt plus 1pt minus 1pt` y `0pt`. Los valores predeterminados en tamaño de 11 puntos son: `4.5pt plus 2pt minus 1pt`, `2pt plus 1pt minus 1pt`, y `0pt`. Los valores predeterminados en tamaño de 12 puntos son: `5pt plus 2.5pt minus 1pt`, `2.5pt plus 1pt minus 1pt` y `0pt`.

#### `\partopsep`

Espacio vertical agregado, más allá de `\topsep+\parskip`, en la parte superior y la parte inferior de todo el entorno si la instancia de la lista está precedida por una línea en blanco. (Una línea en blanco en la fuente  $\text{\LaTeX}$  antes de la lista cambia el espaciado en la parte superior e inferior de la lista; si la línea siguiente a la lista está en blanco, no importa).

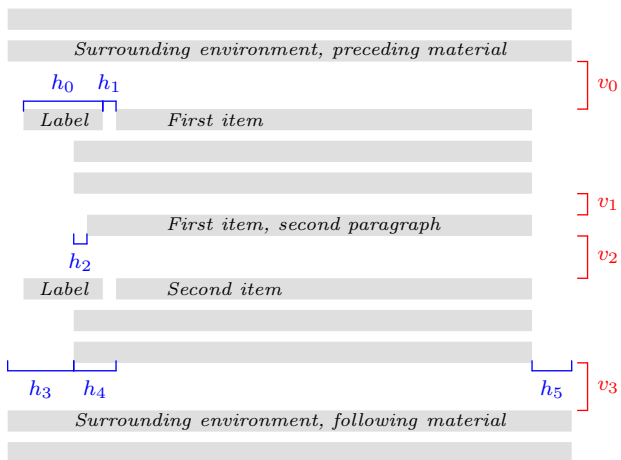
Los valores predeterminados para los primeros tres niveles en las clases  $\text{\LaTeX}$  ‘`article`’, ‘`book`’ y ‘`report`’ con un tamaño de 10 puntos son: `2pt plus 1pt minus 1pt`, `2pt plus 1pt minus 1pt` y `1pt plus 0pt minus 1pt`. Los valores predeterminados en 11 puntos son: `3pt plus 1pt minus 1pt`, `3pt plus 1pt minus 1pt` y `1pt plus 0pt minus 1pt`. Los valores predeterminados en 12 puntos son: `3pt plus 2pt minus 3pt`, `3pt plus 2pt minus 2pt` y `1pt plus 0pt minus 1pt`.

#### `\rightmargin`

Espacio horizontal entre el margen derecho de la lista y el margen derecho del entorno envolvente. Su valor predeterminado es `0pt`. No debe ser negativo.

`\topsep` Espacio vertical agregado a la parte superior e inferior de la lista, además a `\parskip` (véase Sección 15.3 [`\parindent` y `\parskip`], página 147). Los valores predeterminados para los tres primeros niveles en las clases L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ‘`article`’, ‘`book`’ y ‘`report`’ con un tamaño de 10 puntos son: `8pt plus 2pt minus 4pt`, `4pt plus 2pt minus 1pt` y `2pt plus 1pt minus 1pt`. Los valores predeterminados en 11 puntos son: `9pt plus 3pt minus 5pt`, `4.5pt plus 2pt minus 1pt` y `2pt plus 1pt minus 1pt`. Los valores predeterminados para 12 puntos son: `10pt plus 4pt minus 6pt`, `5pt plus 2.5pt minus 1pt`, y `2.5pt plus 1pt minus 1pt`.

Esto muestra las distancias horizontal y vertical.



Las longitudes que se muestran se enumeran a continuación. La relación clave es que el borde derecho del paréntesis para  $h_1$  es igual al borde derecho del corchete para  $h_4$ , de modo que el borde izquierdo del cuadro de etiqueta esté en  $h_3+h_4-(h_0+h_1)$ .

- $v_0$       `\topsep + \parskip` si el entorno de la lista no comienza un nuevo párrafo, y `\topsep+\parskip+\partopsep` si lo comienza
- $v_1$       `\parsep`
- $v_2$       `\itemsep+\parsep`
- $v_3$       Igual que  $v_0$ . (Este espacio se ve afectado por si una línea en blanco aparece en la fuente por encima del entorno; si una línea en blanco aparece en la fuente debajo del entorno no importa).
- $h_0$       `\labelwidth`
- $h_1$       `\labelsep`
- $h_2$       `\listparindent`
- $h_3$       `\leftmargin`
- $h_4$       `\itemindent`
- $h_5$       `\rightmargin`

Los márgenes izquierdo y derecho de la lista, que se muestran arriba como  $h_3$  y  $h_5$ , son con respecto a las proporcionadas por el entorno circundante, o con respecto a los márgenes

de página para una lista de nivel superior. El ancho de línea utilizado para componer los elementos de la lista es `\linewidth` (véase Sección 5.5 [Parámetros de composición de página], página 32). Por ejemplo, establece el margen izquierdo de la lista para que sea una cuarta parte de la distancia entre los márgenes izquierdo y derecho del entorno envolvente con `\setlength{\leftmargin}{0.25\linewidth}`.

Los saltos de página en una estructura de lista están controlados por los tres parámetros a continuación. Para cada uno, el valor predeterminado de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X es `-\@lowpenalty`, es decir, `-51`. Porque es negativo, de alguna manera fomenta un salto de página en cada punto. Cambiarlo con, por ejemplo, `\@beginparpenalty=9999`; un valor de 10000 prohíbe un salto de página.

`\@beginparpenalty`

La penalización de salto de página por romper antes de la lista (predeterminado `-51`).

`\@itempenalty`

La penalización por salto de página al romper antes de un elemento de lista (predeterminado `-51`).

`\@endparpenalty`

La penalización de salto de página por romper después de una lista (predeterminado `-51`).

El paquete `enumitem` es útil para personalizar listas.

Este ejemplo tiene las etiquetas en rojo. Están numeradas, y el borde izquierdo de la etiqueta se alinea con el borde izquierdo del texto del elemento. Véase Sección 13.2 [`\usecounter`], página 135.

```
\usepackage{color}
\newcounter{cnt}
\newcommand{\makeredlabel}[1]{\textcolor{red}{#1.}}
\newenvironment{redlabel}
{\begin{list}
{\arabic{cnt}}
{\usecounter{cnt}
\setlength{\labelwidth}{0em}
\setlength{\labelsep}{0.5em}
\setlength{\leftmargin}{1.5em}
\setlength{\itemindent}{0.5em} % equals \labelwidth+\labelsep
\let\makelabel=\makeredlabel}
}
{\end{list}}
```

### 8.16.1 `\item`: Una entrada en una lista

Sinopsis:

```
\item texto del elemento
```

o

```
\item[optional-label] texto del elemento
```

Una entrada en una lista. Las entradas están precedidas por una etiqueta, cuyo valor predeterminado depende del tipo de lista.

Porque la etiqueta opcional está entre corchetes ‘[...]', si tienes un elemento cuyo texto comienza con [, tienes que ocultar el corchete dentro de las llaves, como en: `\item {[} es un corchete de apertura`; de lo contrario,  $\text{\LaTeX}$  pensará en la marca como el comienzo de una etiqueta opcional.

Del mismo modo, si el artículo tiene la etiqueta opcional y necesitas un corchete de cierre dentro de esa etiqueta, lo debes ocultar en la misma forma: `\item[Corchete de cierre, {}]`. Véase Sección 2.4 [Sintaxis del comando  $\text{\LaTeX}$ ], página 5.

En este ejemplo, la lista de enumeración tiene dos elementos que usan el valor de etiqueta predeterminado y otra que usa la etiqueta opcional.

```
\begin{enumerate}
  \item Moe
  \item[a veces] Shemp
  \item Larry
\end{enumerate}
```

El primer elemento está etiquetado como ‘1.’, el segundo elemento está etiquetado ‘a veces’, y el tercer elemento está etiquetado como ‘2.’. Porque de la etiqueta opcional en el segundo artículo, el tercer artículo no está etiquetado ‘3.’.

### 8.16.2 `trivlist`: Una forma restringida de `list`

Sinopsis:

```
\begin{trivlist}
  ...
\end{trivlist}
```

Una versión restringida del entorno `list`, en la que los márgenes no son sangrados y un `\item` sin un argumento opcional no produce texto. Se utiliza con mayor frecuencia en macros, para definir un entorno en el que el comando `\item` es parte de la definición del entorno. Para instancia, el entorno `center` se define esencialmente como este:

```
\newenvironment{center}
  {\begin{trivlist}\centering\item\relax}
  {\end{trivlist}}
```

El uso de `trivlist` de esta manera permite que la macro herede algún código común: combinar el espacio vertical de dos entornos adyacentes; detectar si el texto que sigue al entorno debe ser considerado un nuevo párrafo o una continuación del anterior; ajustar los márgenes izquierdo y derecho para un posible entorno de lista anidada.

Específicamente, `trivlist` usa los valores actuales de los parámetros de lista (véase Sección 8.16 [list], página 71), excepto que `\parsep` se establece en el valor de `\parskip`, y `\leftmargin`, `\labelwidth`, e `\itemindent` se establecen en cero.

Este ejemplo genera los elementos como dos párrafos, excepto que (de manera predeterminada) no tienen sangría de párrafo y están separados verticalmente.

```
\begin{trivlist}
  \item La \textit{Sorpresa} no es antigua; nadie la llamaría vieja.
  \item Ella tiene un arco de farol, lindas líneas.
\end{trivlist}
```



## 8.17 `math`

Sinopsis:

```
\begin{math}
math
\end{math}
```

El entorno `math` inserta material dado `math` dentro del texto en ejecución. `\(...\)` y `$....$` son sinónimos. Véase Capítulo 16 [Fórmulas `math`], página 149.

## 8.18 `minipage`

Sinopsis:

```
\begin{minipage}{width}
  contenido
\end{minipage}
```

o

```
\begin{minipage}[position][height][inner-pos]{width}
  contenido
\end{minipage}
```

Pon `contenido` en un cuadro que tenga un ancho de `width`. Esto es como una versión pequeña de una página; puede contener sus propias notas al pie, listas detalladas, etc. (Hay algunas restricciones, incluyendo que no puede tener flotante). Este cuadro no se dividirá entre páginas. Entonces `minipage` es similar a `\parbox` (véase Sección 20.3 [`\parbox`], página 202) pero aquí puedes tener párrafos.

Este ejemplo tendrá 3 pulgadas de ancho y tiene dos párrafos.

```
\begin{minipage}{3in}
  Stephen Kleene fue uno de los fundadores de la Teoría de la
  Computación.

  Fue estudiante de Iglesia, escribió tres textos influyentes, fue
  presidente de la Asociación de Lógica Simbólica, y ganó la Medalla
  Nacional de Ciencias.
\end{minipage}
```

Ve adelante, para una explicación de la sangría de párrafo dentro de una `minipage`.

El argumento requerido `width` es una longitud rígida (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138). Da el ancho de la caja en la que se compone `contenido`.

Hay tres argumentos opcionales, `position`, `height` e `inner-pos`. No es necesario incluir los tres. Por ejemplo, obtener la `position` predeterminada y establecer `height` con `\begin{minipage}[c][2.54cm]{\columnwidth} content \end{minipage}`. (Obtiene la altura natural con un argumento vacío, []).

El argumento opcional `position` gobierna cómo `minipage` se alinea verticalmente con el material circundante.

**c** (sinónimo `m`) Predeterminado. Posiciona la `minipage` para que su centro vertical se alinee con el centro de la línea de texto adyacente.

- t Alinea la línea base de la línea superior en la `minipage` con la línea base del texto circundante (el `\vtop` de T<sub>E</sub>X simple).
- b Alinea la línea base de la línea inferior en la `minipage` con la línea base del texto circundante (el `\vbox` de T<sub>E</sub>X simple).

Para ver los efectos de estos, contrasta esta ejecución

```
---\begin{minipage}[c]{0.25in}
  primero\\ segundo\\ tercero
\end{minipage}
```

con los resultados de cambiar `c` a `b` o `t`.

El argumento opcional *height* es una longitud rígida (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138). Establece la altura de la `minipage`. Puedes ingresar cualquier valor más grande que, igual o más pequeño que el código natural de `minipage height` y L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no darán un error o una advertencia. También puedes establecer a una altura de cero o un valor negativo.

El último argumento opcional *inner-pos* controla la ubicación de *contenido* dentro del cuadro. Estos son los valores posibles (el predeterminado es el valor de *position*).

- t Coloca *contenido* en la parte superior del cuadro.
- c Lo coloca en el centro vertical.
- b Lo coloca en el fondo de la caja.
- s Estira *contenido* verticalmente; debe contener espacio elástico verticalmente.

El argumento *inner-pos* tiene sentido cuando la opción *height* se establece en un valor mayor que la altura natural de `minipage`. Para ver el efecto de las opciones, ejecuta este ejemplo con las distintas opciones en lugar de `b`.

```
Texto antes
\begin{center}
  ---\begin{minipage}[c][3in][b]{0.25\textwidth}
    primero\\ segundo\\ tercero
  \end{minipage}
\end{center}
Texto después
```

De manera predeterminada, los párrafos no tienen sangría en una `minipage`. Cambio que con un comando como `\setlength{\parindent}{1pc}` en el inicio de *contenido*.

Las notas al pie en un entorno `minipage` se manejan de una manera que es particularmente útil para poner notas a pie de página en figuras o tablas. Para el comando `\footnote` o `\footnotetext` coloca la nota al pie en la parte inferior de la minipágina en lugar de en la parte inferior de la página, y usa el contador `\mpfootnote` en lugar del contador ordinario `footnote` (véase Capítulo 13 [Contadores], página 134).

Esto coloca la nota al pie en la parte inferior de la tabla, no en la parte inferior de la página.

```
\begin{center}          % centra la minipágina en la línea
\begin{minipage}{2.5in}
  \begin{center}        % centra la tabla dentro de la minipágina
    \begin{tabular}{ll}
```

```

\textsc{Monarca} &\textsc{Reinado} \\ \hline
Isabel II &96 años\footnote{hasta su fallecimiento} \\
Victoria &63 años \\
Jorge III &59 años
\end{tabular}
\end{centro}
\end{minipage}
\end{center}

```

Si anidas minipáginas, hay una rareza al usar notas al pie. Las notas al pie aparecen en la parte inferior del texto terminadas por la siguiente `\end{minipage}` que puede no ser su lugar lógico.

Esto coloca una tabla que contiene datos al lado de un gráfico de mapa. Ellos están centrados verticalmente.

```

% siunitx para tener el especificador de columna S,
% que alinea los números en su punto decimal.
\usepackage{siunitx}
\newcommand*\vcenteredhbox[1]{\begin{tabular}{@{}c@{}}#1\end{tabular}}
...
\begin{center}
\vcenteredhbox{\includegraphics[width=0.3\textwidth]{nyc.png}}
\hspace{0.1\textwidth}
\begin{minipage}{0.5\textwidth}
\begin{tabular}{r|S}
% \multicolumn para eliminar la barra vertical entre los encabezados
% de las columnas
\multicolumn{1}{r}{Borough} &
% llaves para evitar que siunitx malinterprete el
% período como separador decimal
{Pop. (million)} \\ \hline
The Bronx & 1.5 \\
Brooklyn & 2.6 \\
Manhattan & 1.6 \\
Queens & 2.3 \\
Staten Island & 0.5
\end{tabular}
\end{minipage}
\end{center}

```

## 8.19 picture

Sinopsis:

```

\begin{picture}(width,height)
  comando picture
\end{picture}

```

o

```

\begin{picture}(width,height)(xoffset,yoffset)

```

```

    comando picture
\end{picture}

```

Donde puede haber cualquier número de *comando picture*.

Un entorno para crear imágenes simples que contienen líneas, flechas, cuadros, círculos y texto. Este entorno no es obsoleto, sino que los nuevos documentos suelen utilizar sistemas de creación de gráficos mucho más potentes, como TikZ, PSTricks, MetaPost o Asymptote. Ninguno de estos están cubiertos en este documento; ve CTAN.

Para empezar, aquí hay un ejemplo que muestra la ley del paralelogramo para sumar vectores.

```

\setlength{\unitlength}{1cm}
\begin{picture}(6,6)           % cuadro de imagen tendrá 6 cm de ancho por
                               % 6 cm de alto
    \put(0,0){\vector(2,1){4}} % por cada 2 sobre este vector sube 1
    \put(2,1){\makebox(0,0)[l]{\ primer etapa}}
    \put(4,2){\vector(1,2){2}}
    \put(5,4){\makebox(0,0)[l]{\ segunda etapa}}
    \put(0,0){\vector(1,1){6}}
    \put(3,3){\makebox(0,0)[r]{sum\ }}
\end{picture}

```

El entorno `picture` tiene un argumento requerido, un par de números reales positivos (*width*, *height*). Multiplica estos por el valor de `\unitlength` para obtener el tamaño nominal de la salida, es decir, el espacio que reserva L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en la página de salida. Este tamaño nominal no es necesario saber qué tan grande es realmente la imagen; L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dibujará cosas de `picture` fuera de la caja de la imagen.

Este entorno también tiene un argumento opcional (*xoffset*, *yoffset*). Se utiliza para cambiar el origen. A diferencia de la mayoría de los argumentos opcionales, éste no está contenido entre corchetes. Al igual que con el argumento requerido, consiste en un par de dos números reales, pero estos también pueden ser negativos o nulos. Multiplica estos por `\unitlength` para obtener las coordenadas del punto en la esquina inferior izquierda de la imagen.

Por ejemplo, si `\unitlength` se ha establecido en 1mm, el comando

```
\begin{picture}(100,200)(10,20)
```

produce una caja de 100 milímetros de ancho y 200 milímetros de alto. El origen de la imagen es el punto (10mm, 20mm) y, por lo tanto, la esquina inferior izquierda está allí, y la esquina superior derecha está en (110mm, 220 mm). Cuando primero dibujes una imagen, normalmente omite el argumento opcional, dejando el origen en la esquina inferior izquierda. Si luego deseas modificar tu imagen cambiando todo, solo puedes agregar el argumento opcional apropiado.

Cada *comando picture* le dice a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dónde colocar algo proporcionando su posición. Una *position* es un par como (2.4, -5) dando las coordenadas x e y. Una *coordenada* no es una longitud, es un número real (puede tener un punto decimal o un signo menos). Eso especifica una longitud en múltiplos de la unidad de longitud `\unitlength`, por lo que si `\unitlength` se ha establecido en 1cm, entonces la coordenada 2.54 especifica una longitud de 2.54 centímetros.

El valor predeterminado de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X para `\unitlength` es `1pt`. Es una longitud rígida (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138). Cámbialo con el comando `\setlength` (véase Sección 14.2 [`\setlength`], página 140). Haz este cambio solo fuera de un entorno `picture`.

El entorno `picture` admite el uso de expresiones aritméticas estándar como números.

Las coordenadas se dan con respecto a un origen, que de manera predeterminada está en la esquina inferior izquierda de la imagen. Ten en cuenta que cuando aparece una posición como argumento, como con `\put(1,2){...}`, no está encerrado entre llaves ya que los paréntesis sirven para delimitar el argumento. También, a diferencia de algunos sistemas de gráficos por ordenador, las coordenadas y más grandes son más arriba en la página, por ejemplo,  $y = 1$  es *arriba*  $y = 0$ .

Hay cuatro formas de poner cosas en una imagen: `\put`, `\multiput`, `\qbezier` y `\graphpaper`. Más a menudo se usa `\put`. Este

```
\put(11.3,-0.3){...}
```

coloca el objeto con su punto de referencia en las coordenadas  $(11.3, -0.3)$ . Los puntos de referencia para varios objetos serán descritos abajo. El comando `\put` crea un *LR box* (véase Capítulo 17 [Modos], página 179). Cualquier cosa que pueda ir en un `\mbox` (véase Sección 20.1 [`\mbox` y `\makebox`], página 200) puede ir en el argumento de texto del comando `\put`. El punto de referencia será la esquina inferior izquierda de la caja. En esta imagen

```
\setlength{\unitlength}{1cm}
... \begin{picture}(1,1)
    \put(0,0){\line(1,0){1}}
    \put(0,0){\line(1,1){1}}
\end{picture}
```

los tres puntos están ligeramente a la izquierda del punto del ángulo formado por las dos líneas. (Además, `\line(1,1){1}` no requiere una línea de longitud uno; más bien la línea tiene un cambio en la coordenada x de 1).

Los comandos `\multiput`, `\qbezier` y `\graphpaper` están descritos abajo.

También puedes utilizar este entorno para colocar material arbitrario en una ubicación exacta. Por ejemplo:

```
\usepackage{color,graphicx} % en el preámbulo
...
\begin{center}
\setlength{\unitlength}{\textwidth}
\begin{picture}(1,1) % deja espacio, ancho de \textwidth y alto
    \put(0,0){\includegraphics[width=\textwidth]{desertedisland.jpg}}
    \put(0.25,0.35){\textcolor{red}{Guarda X aquí}}
\end{picture}
\end{center}
```

La red X será precisamente una cuarta parte del `\textwidth` de el margen izquierdo y `0.35\textwidth` hacia arriba desde la parte inferior de la imagen. Otro ejemplo de este uso es poner un código similar en el encabezado de página para obtener material repetido en cada una de las páginas de un documento.

### 8.19.1 `\put`

Sinopsis:

```
\put(xcoord,ycoord){content}
```

Coloca *content* en la coordenada  $(xcoord,ycoord)$ . Ve la discusión de coordenadas y `\unitlength` en Sección 8.19 [picture], página 79. El *contenido* se procesa en modo LR (véase Capítulo 17 [Modos], página 179) por lo que no puede contener saltos de línea.

Esto incluye el texto en la *picture*.

```
\put(4.5,2.5){Aplica el \textit{unpoke} move}
```

El punto de referencia, la ubicación  $(4.5,2.5)$ , es la parte inferior izquierda del texto, en la parte inferior izquierda de ‘A’.

### 8.19.2 `\multiput`

Sinopsis:

```
\multiput(x,y)(delta_x,delta_y){num-copies}{obj}
```

Copia *obj* un total de *num-copies* veces, con un incremento de  $delta_x,delta_y$ . El *obj* aparece primero en la posición  $(x,y)$ , entonces en  $(x + \delta_x, y + \delta_y)$ , y así sucesivamente.

Esto dibuja una cuadrícula simple con cada quinta línea en negrita (ve también Sección 8.19.4 [graphpaper], página 83).

```
\begin{picture}(10,10)
  \linethickness{0.05mm}
  \multiput(0,0)(1,0){10}{\line(0,1){10}}
  \multiput(0,0)(0,1){10}{\line(1,0){10}}
  \linethickness{0.5mm}
  \multiput(0,0)(5,0){3}{\line(0,1){10}}
  \multiput(0,0)(0,5){3}{\line(1,0){10}}
\end{picture}
```

### 8.19.3 `\qbezier`

Sinopsis:

```
\qbezier(x1,y1)(x2,y2)(x3,y3)
\qbezier[num](x1,y1)(x2,y2)(x3,y3)
```

Dibuja una curva de Bézier cuadrática cuyos puntos de control estén dados por tres argumentos requeridos  $(x1,y1)$ ,  $(x2,y2)$  y  $(x3,y3)$ . Eso es, la curva va de  $(x1,y1)$  a  $(x3,y3)$ , es cuadrática y es tal que la recta tangente en  $(x1,y1)$  pasa por  $(x2,y2)$ , al igual que la recta tangente en  $(x3,y3)$ .

Esto dibuja una curva desde la coordenada  $(1,1)$  a  $(1,0)$ .

```
\qbezier(1,1)(1.25,0.75)(1,0)
```

La línea tangente de la curva en  $(1,1)$  contiene  $(1.25,0.75)$ , al igual que la recta tangente de la curva en  $(1,0)$ .

El argumento opcional *num* da el número de cálculos de puntos intermedios. El valor predeterminado es dibujar una curva suave cuyo número máximo de puntos es `\qbeziermax` (cambia este valor con `\renewcommand`).

Esto dibuja un rectángulo con una parte superior ondulada, usando `\qbezier` para esa curva

```
\begin{picture}(8,4)
  \put(0,0){\vector(1,0){8}}      % eje x
  \put(0,0){\vector(0,1){4}}      % eje y
  \put(2,0){\line(0,1){3}}        % lado izquierdo
  \put(4,0){\line(0,1){3.5}}      % lado derecho
  \qbezier(2,3)(2.5,2.9)(3,3.25)
  \qbezier(3,3.25)(3.5,3.6)(4,3.5)
  \thicklines                      % debajo de aquí, las líneas son el
                                  % doble de gruesas

  \put(2,3){\line(4,1){2}}
  \put(4.5,2.5){\framebox{Regla trapezoidal}}
\end{picture}
```

### 8.19.4 `\graphpaper`

Sinopsis:

```
\graphpaper(x_init,y_init)(x_dimen,y_dimen)
\graphpaper[spacing](x_init,y_init)(x_dimen,y_dimen)
```

Dibuja una cuadrícula de coordenadas. Requiere el paquete `graphpap`. El origen de la cuadrícula es  $(x\_init, y\_init)$ . Las líneas de la cuadrícula vienen cada *spacing* unidades (el valor predeterminado es 10). La cuadrícula extiende  $x\_dimen$  unidades hacia la derecha y  $y\_dimen$  unidades hacia arriba. Todos los argumentos deben ser números enteros positivos.

Esto crea una cuadrícula con siete líneas verticales y once líneas horizontales.

```
\usepackage{graphpap}      % en el preámbulo
...
\begin{picture}(6,20)      % en el cuerpo del documento
  \graphpaper[2](0,0)(12,20)
\end{picture}
```

Las líneas están numeradas cada diez unidades.

### 8.19.5 `\line`

Sinopsis:

```
\line(x_run,y_rise){travel}
```

Dibuja una línea. Tiene una pendiente tal que sube verticalmente  $y\_rise$  para cada  $x\_run$  horizontal. El *travel* es el cambio horizontal total — no es la longitud del vector, es el cambio en  $x$ . En el caso especial de las líneas verticales, donde  $(x\_run, y\_rise) = (0, 1)$ , *travel* da el cambio en  $y$ .

Esto dibuja una línea que comienza en las coordenadas (1,3).

```
\put(1,3){\line(2,5){4}}
```

Por cada más de 2, esta línea aumentará 5. Porque *travel* especifica que esto pasa de 4, debe subir a 10. Por lo tanto, su punto final es  $(1, 3) + (4, 10) = (5, 13)$ . En particular, ten en cuenta que *travel* = 4 no es la longitud de la línea, es el cambio en  $x$ .

Los argumentos *x<sub>run</sub>* y *y<sub>rise</sub>* son números enteros que se pueden positivo, negativo o cero. (Si ambos son 0 entonces L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X trata el segundo como 1). Con `\put(xinit,yinit){\line(xrun,yrise){travel}}`, si *x<sub>run</sub>* es negativo, el punto final de la línea tiene una primer coordenada menor que *x<sub>init</sub>*. Si *y<sub>rise</sub>* es negativo entonces el punto final de la línea tiene una segunda coordenada que es menor que *y<sub>init</sub>*.

Si *travel* es negativo, obtendrás **Error de LaTeX: \line incorrecta** o el argumento `\vector`.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X estándar solo puede dibujar líneas con un rango limitado de pendientes porque estas rectas se forman juntando segmentos de recta de letras prefabricadas. Los dos números *x<sub>run</sub>* y *y<sub>rise</sub>* deben tener valores enteros desde  $-6$  hasta  $6$ . Asimismo, deben ser relativamente primos, por lo que  $(x_{run}, y_{rise})$  puede ser  $(2,1)$  pero no  $(4,2)$  (si eliges el último, en lugar de líneas obtiene secuencias de puntas de flecha; la solución es cambiar a la primera). Para obtener líneas de pendiente arbitraria y muchas otras formas en un sistema como `picture`, ve el paquete `pict2e` (<https://ctan.org/pkg/pict2e>). Otra solución es usar un sistema de gráficos completo como TikZ, PSTricks, MetaPost o Asymptote.

### 8.19.6 \linethickness

Sinopsis:

```
\linethickness{dim}
```

Declara el grosor de las líneas horizontales y verticales subsiguientes en una imagen debe ser *dim*, que debe tener una longitud positiva (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138). Se diferencia de `\thinlines` y `\thicklines` en el sentido de que no afecta el grosor de las líneas inclinadas, círculos u óvalos (véase Sección 8.19.10 [Noval], página 85).

### 8.19.7 \thinlines

Declaración para establecer el grosor de líneas, círculos y óvalos posteriores en un entorno `picture` para ser 0.4 pt. Este es el valor predeterminado de grosor, por lo que este comando es innecesario a menos que el grosor haya cambiado con Sección 8.19.6 [\linethickness], página 84, o Sección 8.19.8 [\thicklines], página 84.

### 8.19.8 \thicklines

Declaración para establecer el grosor de líneas, círculos y óvalos posteriores en un entorno `picture` para ser 0.8 pt. Ve también Sección 8.19.6 [\linethickness], página 84, y Sección 8.19.7 [\thinlines], página 84. Este comando se ilustra en el ejemplo de regla trapezoidal de Sección 8.19.3 [\qbezier], página 82.

### 8.19.9 \circle

Sinopsis:

```
\circle{diameter}
\circle*{diameter}
```

Produce un círculo con un diámetro lo más cercano posible al especificado. La forma `*` produce un círculo relleno.

Esto dibuja un círculo de radio 6, centrado en  $(5,7)$ .

```
\put(5,7){\circle{6}}
```



Los radios disponibles para `\circle` son, en puntos, los números pares del 2 al 20, ambos inclusive. Para `\circle*` son todos los números enteros del 1 al 15.

### 8.19.10 `\oval`

Sinopsis:

```
\oval(width,height)
\oval(width,height)[portion]
```

Produce un rectángulo con esquinas redondeadas, en lo sucesivo denominado *oval*. El argumento opcional *portion* te permite producir sólo la mitad o un cuarto del óvalo. Para medio óvalo toma *portion* para que sea uno de estos.

t	mitad superior (top)
b	mitad inferior (bottom)
r	mitad derecha (right)
l	mitad izquierda (left)

Produce solo un cuarto del óvalo configurando en *portion* en `tr`, `br`, `bl` o `tl`.

Esto dibuja la mitad superior de un óvalo de 3 de ancho y 7 de alto.

```
\put(5,7){\oval(3,7)[t]}
```

El (5,7) es el centro de todo el óvalo, no solo el centro de la mitad superior.

Estas formas no son elipses. Son rectángulos cuyas esquinas están hechas con cuartos de círculo. Estos círculos tienen un radio máximo de 20 pt (véase Sección 8.19.9 [`\circle`], página 84, para los tamaños). Por lo tanto, los óvalos grandes son solo Marcos con una pequeña cantidad de esquinas redondeadas.

### 8.19.11 `\shortstack`

Sinopsis:

```
\shortstack[position]{line 1 \ \ ... }
```

Produce una pila vertical de objetos.

Esto etiqueta el eje *y* escribiendo la palabra ‘*y*’ arriba de la palabra ‘eje’.

```
\setlength{\unitlength}{1cm}
\begin{picture}(5,2.5)(-0.75,0)
  \put(0,0){\vector(1,0){4}} % eje x
  \put(0,0){\vector(0,1){2}} % y
  \put(-0.2,2){\makebox(0,0)[r]{\shortstack[r]{$y$ \ \ ejes}}}
\end{picture}
```

Para una pila pequeña, el punto de referencia es la parte inferior izquierda de la pila. En el ejemplo anterior, el `\makebox` (véase Sección 20.1 [`\mbox` y `\makebox`], página 200) pone la pila se alinea a la derecha en un cuadro de ancho cero, por lo que en total la pila corta se encuentra ligeramente a la izquierda del eje *y*.

Los puestos válidos son:

r	Hace que los objetos queden alineados a la derecha
l	Hace que los objetos queden alineados a la izquierda

**c** Centra objetos (predeterminado)

Separa los objetos en líneas con `\\`. Estas pilas son cortas en que, a diferencia de un entorno `tabular` o `array`, aquí las filas no están espaciadas para tener saltos de línea base uniformes. Así, en `\shortstack{X\\o\\o\\X}` la primera y la última fila son más altas que los dos medios, y por lo tanto la línea base salta entre los dos medios filas es más pequeña que la que hay entre la tercera y la última fila. Puedes ajustar las alturas y profundidades de las filas ya sea colocando la interlínea habitual espaciado con `\shortstack{X\\ \strut o\\o\\X}` (véase Sección 19.13 [`\strut`], página 195), o explícitamente, a través de un cuadro de ancho cero `\shortstack{X \\ \rule{0pt}{12pt} o\\o\\X}` o mediante el uso opcional de `\\` argumento `\shortstack{X\\[2pt] o\\o\\X}`.

El comando `\shortstack` también está disponible fuera del entorno `picture`.

### 8.19.12 `\vector`

Sinopsis:

```
\vector(x_run,y_rise){travel}
```

Dibuja una línea que termine en una flecha. La pendiente de esa recta es: sube verticalmente  $y\_rise$  por cada  $x\_run$  horizontal. Los  $travel$  es el cambio horizontal total — no es la longitud del vector, es el cambio en  $x$ . En el caso especial de vectores verticales, si  $(x\_run,y\_rise)=(0,1)$ , entonces  $travel$  da el cambio en  $y$ .

Para ver un ejemplo, Sección 8.19 [`picture`], página 79.

Para obtener más detalles sobre  $x\_run$  y  $y\_rise$ , consulta Sección 8.19.5 [`\line`], página 83. Como allí, los valores de  $x\_run$  y  $y\_rise$  están limitados. Para `\vector` debes elegir números enteros entre  $-4$  y  $4$ , inclusive. Además, los dos que elijas deben ser relativamente primos. De este modo, `\vector(2,1){4}` es aceptable pero `\vector(4,2){4}` no es (si usas este último, obtendrás una secuencia de puntas de flecha).

### 8.19.13 `\makebox (picture)`

Sinopsis:

```
\makebox(rec-width,rec-height){text}
\makebox(rec-width,rec-height)[position]{text}
```

Hace un cuadro para contener  $text$ . Este comando encaja con el entorno `picture`, aunque los puedes usar fuera de allí, porque  $rec-width$  y  $rec-height$  son números que especifican distancias en términos de `\unitlength` (véase Sección 8.19 [`picture`], página 79). Este comando es similar al comando `\makebox` normal (véase Sección 20.1 [`\mbox` y `\makebox`], página 200), excepto que aquí debes especificar el ancho y el alto. Este el comando es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Esto hace una caja de longitud 3.5 veces `\unitlength` y altura 4 veces `\unitlength`.

```
\put(1,2){\makebox(3.5,4){...}}
```

El argumento opcional  $position$  especifica dónde aparece el  $text$  en el cuadro. El valor predeterminado es centrarlo, tanto horizontal como verticalmente. Para colocarlo en otro lugar, usa una cadena con una o dos de estas letras.

**t** Pone  $text$  en la parte superior de la caja.

**b** Pone  $text$  en la parte inferior.

- l           Pone el *text* a la izquierda.  
r           Pone el *text* a la derecha.

### 8.19.14 `\framebox` (**picture**)

Sinopsis:

```
\framebox(rec-width,rec-height){text}
\framebox(rec-width,rec-height)[position]{text}
```

Esto es lo mismo que Sección 8.19.13 [`\makebox` (**picture**)], página 86, excepto que pone un marco alrededor del exterior de la caja que crea. El punto de referencia es la esquina inferior izquierda del marco. Este comando encaja con el entorno **picture**, aunque lo puedes usar fuera de allí, porque las longitudes son números que especifican la distancia en términos de `\unitlength` (véase Sección 8.19 [**picture**], página 79). Este comando es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Este ejemplo crea un marco de 2.5 pulgadas por 3 pulgadas y coloca el texto en el centro.

```
\setlength{\unitlength}{1in}
\framebox(2.5,3){test text}
```

Los argumentos requeridos son que el rectángulo tiene un ancho total de *rect-width* unidades y una altura de *rect-height* unidades.

El argumento opcional *position* especifica la posición de *text*; Sección 8.19.13 [`\makebox` (**picture**)], página 86, para los valores que puede tomar.

La regla tiene `\fboxrule` de grosor y hay un espacio en blanco `\fboxsep` entre el marco y el contenido de la caja.

Para este comando, debes especificar *width* y *height*. Si solo quieres poner un marco alrededor de algún contenido cuya dimensión está determinada de alguna otra manera, entonces usa `\fbox` (véase Sección 20.2 [`\fbox` y `\framebox`], página 201) o `\frame` (véase Sección 8.19.15 [`\frame`], página 87).

### 8.19.15 `\frame`

Sinopsis:

```
\frame{contenido}
```

Pone un marco rectangular alrededor de *content*. El punto de referencia es la esquina inferior izquierda del marco. En contraste con `\framebox` (véase Sección 8.19.14 [`\framebox` (**picture**)], página 87), este comando no pone espacio adicional entre el marco y el objeto. es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

### 8.19.16 `\dashbox`

Sinopsis:

```
\dashbox{dash-len}(rect-width,rect-height){text}
\dashbox{dash-len}(rect-width,rect-height)[position]{text}
```

Crea un rectángulo punteado alrededor de *text*. Este comando encaja con el entorno **picture**, aunque lo puedes usar fuera de allí, porque las longitudes son números que especifican la distancia en términos de `\unitlength` (véase Sección 8.19 [**picture**], página 79).

Los argumentos requeridos son: los guiones son *dash-len* unidades de largo, con el mismo espacio de longitud, y el rectángulo tiene un ancho total de *rect-width* unidades y una altura de *rect-height* unidades.

El argumento opcional *position* especifica la posición de *text*; Sección 8.19.13 [`\makebox (picture)`], página 86, para los valores que puede tomar.

Esto muestra que puedes usar un valor no entero para *dash-len*.

```
\put(0,0){\dashbox{0.1}(5,0.5){Mi aerodeslizador está lleno de
anguilas.}}
```

Cada guión tendrá una longitud de `0.1\unitlength`, el ancho del cuadro es `5\unitlength` y su altura es `0.5\unitlength`.

Como en ese ejemplo, un cuadro discontinuo se ve mejor cuando *rect-width* y *rect-height* son múltiplos de *dash-len*.

## 8.20 quotation y quote

Sinopsis:

```
\begin{quotation}
  text
\end{quotation}
```

o

```
\begin{quote}
  text
\end{quote}
```

Incluye una comilla. Ambos entornos sangran los márgenes en ambos lados por `\leftmargin` y el texto está justificado a la derecha.

Se diferencian en cómo tratan los párrafos. En el entorno `quotation`, los párrafos tienen una sangría de 1.5em y el espacio entre párrafos es pequeño, `0pt plus 1pt`. En el entorno `quote`, los párrafos no tienen sangría y hay espacio vertical entre párrafos (es la longitud elástica `\parsep`).

```
\begin{quotation} \smallskip\it
  Hace cuatro veintenas y siete años
  ... no se pierde de la tierra.
  \hspace{1em plus 1fill}---Abraham Lincoln
\end{quotation}
```

## 8.21 tabbing

Sinopsis:

```
\begin{tabbing}
row1col1 \= row1col2 ... \\
row2col1 \> row2col2 ... \\
...
\end{tabbing}
```

Alinea el texto en columnas, configurando tabulaciones y tabulando en ellas tanto como fue posible en una máquina de escribir. Esto se usa con menos frecuencia que los

entornos `tabular` (véase Sección 8.23 [tabular], página 92) o `array` (véase Sección 8.2 [array], página 58) porque en esos, el ancho de cada columna no necesita ser constante y no es necesario conocerlo de antemano.

Este ejemplo tiene una primera línea donde las tabulaciones se establecen en anchos explícitos, terminados por un comando `\kill` (que se describe a continuación):

```
\begin{tabbing}
\hspace{1.2in}\=\hspace{1in}\=\kill
Ship           \>Armas           \>Año           \
\textit{Sophie} \>14           \>1800         \
\textit{Polychrest} \>24           \>1803         \
\textit{Lively}   \>38           \>1804         \
\textit{Surprise} \>28           \>1805         \
\end{tabbing}
```

Tanto el entorno `tabbing` como el entorno más utilizado `tabular` ponen el texto en columnas. La más importante distinción es que en `tabular` el ancho de las columnas  $\text{\LaTeX}$  lo determina automáticamente, mientras que en `tabbing` el usuario establece las paradas de tabulación. Otra distinción es que ese `tabular` genera un cuadro, pero `tabbing` se puede a dividir en páginas. Finalmente, mientras que `tabular` se puede usar en cualquier modo, `tabbing` se puede usar solo en modo párrafo y siempre comienza un nuevo párrafo, sin sangría.

Además, como se muestra en el ejemplo anterior, no es necesario para usar la forma destacada del comando `\hspace` al principio de una fila tabulada. El margen derecho del entorno `tabbing` es el final de la línea, de modo que el ancho del entorno sea `\linewidth`.

El entorno `tabbing` contiene una secuencia de *filas tabuladas*. La primera fila tabulada comienza inmediatamente después `\begin{tabbing}` y cada fila termina con `\` o `\kill`. La última fila puede omitir el `\` y terminar con solo `\end{tabbing}`.

En cualquier punto, el entorno `tabbing` tiene un *patrón* de tabulación actual, una secuencia de tabulaciones  $n > 0$ , numeradas 0, 1, etc. Estos crean  $n$  columnas correspondientes. Tabulaciones 0 siempre es el margen izquierdo, definido por el entorno envolvente. Tabulación número  $i$  se establece si se le asigna una posición horizontal en la página. Número de tabulación  $i$  solo se puede establecer si todas las paradas 0, . . . ,  $i - 1$  ya se han configurado; normalmente las paradas posteriores están a la derecha de las anteriores.

De forma predeterminada, cualquier texto compuesto en un entorno `tabbing` está compuesto alineado de forma irregular a la derecha y a la izquierda en la tabulación actual. La composición tipográfica está hecha en modo LR (véase Capítulo 17 [Modos], página 179).

Los siguientes comandos se pueden usar dentro de un entorno `tabbing`. Todos son frágiles (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

`\` (tabulación)

Termina una línea tabulada y la compone.

`\=` (tabulación)

Establece una tabulación en la posición actual.

`\>` (tabulación)

Avanza a la siguiente tabulación.

- `\<`       Pone el siguiente texto a la izquierda del margen local (sin cambiar el margen). Solo se puede utilizar al principio de la línea.
- `\+`       Mueve el margen izquierdo del siguiente y todos los siguientes comandos una tabulación a la derecha, comenzando la línea tabulada si es necesario.
- `\-`       Mueve el margen izquierdo del siguiente y todos los siguientes comandos una tabulación a la izquierda, comenzando la línea tabulada si es necesario.
- `\'` (tabulación)  
Mueve todo lo que hayas escrito hasta ahora en la columna actual, es decir, todo, desde el comando `\>` más reciente, `\<`, `\'`, `\`, o `\kill`, a la columna anterior y alineado a la derecha, al ras contra la tabulación de la columna actual.
- `\‘` (tabulación)  
Te permite poner el texto al ras contra cualquier tabulación, incluidas las tabulaciones 0. Sin embargo, no puedes mover el texto a la derecha de la última columna porque no hay una tabulación allí. El comando `\‘` mueve todo el texto que le sigue, hasta el comando `\` o `\end{tabbing}` que finaliza la línea, al margen derecho del entorno `tabbing`. No debe haber ningún comando `\>` o `\'` entre `\‘` y `\` o `\end{tabbing}` que finaliza la línea.
- `\a` (tabulación)  
En un entorno `tabbing`, los comandos `\=`, `\'` y `\‘` no produce acentos como de costumbre (véase Sección 23.5 [Acentos], página 229). En cambio, usa los comandos `\a=`, `\a'` y `\a‘`.
- `\kill`     Establece tabulaciones sin producir texto. Funciona igual que `\` excepto que desecha la línea actual en lugar de producir una salida para ella. Cualquier comando `\=`, `\+` o `\-` en esa línea permanece en efecto.
- `\poptabs`   Restaura las posiciones de tabulación guardadas por el último `\pushtabs`.
- `\pushtabs`  
Guarda todas las posiciones de tabulación actuales. Útil para cambiar temporalmente posiciones de tabulación en medio de un entorno `tabbing`.
- `\tabbingsep`  
Distancia del texto movido por `\'` a la izquierda de la tabulación actual.

Este ejemplo compone una función de Pascal:

```
\begin{tabbing}
function \= fact(n : integer) : integer;\
  \> begin \= \+ \
    \> if \= n > 1 then \+ \
      fact := n * fact(n-1) \- \
    else \+ \
      fact := 1; \-\- \
    end;\
\end{tabbing}
```

La salida se ve así.

```
function fact(n : integer) : integer;
```

```

begin
  if n > 1 then
    fact := n * fact(n-1);
  else
    fact := 1;
  end;
end;

```

Este ejemplo es solo para ilustrar el entorno. En realidad escribir código de ordenador en una máquina de escribir como esta, un entorno textual (véase Sección 8.27 [verbatim], página 103) normalmente sería lo mejor. Para un código bien impreso, hay unos cuantos paquetes, incluido `algorithm2e`, `fancyvrb`, `listings` y `minted`.

## 8.22 table

Sinopsis:

```

\begin{table}[ubicación]
  cuerpo de la tabla
  \caption[loftitle]{title} % opcional
  \label{label}             % también opcional
\end{table}

```

Una clase de flotantes (véase Sección 5.7 [Flotantes], página 36). No se pueden dividir en páginas por lo que no se escriben en secuencia con el texto normal, sino que en su lugar flotan a un lugar conveniente, como la parte superior de una página siguiente.

Este entorno `table` de ejemplo contiene un `tabular`

```

\begin{table}
  \centering\small
  \begin{tabular}{ll}
    \multicolumn{1}{c}{\textit{Autor}}
      & \multicolumn{1}{c}{\textit{Pieza}} \\ \hline
    Bach
      & &Cello Suite Número 1 \\
    Beethoven
      & &Cello Sonata Número 3 \\
    Brahms
      & &Cello Sonata Número 1
  \end{tabular}
  \caption{Las mejores piezas de violonchelo}
  \label{tab:cello}
\end{table}

```

pero puedes poner muchos tipos diferentes de contenido en una `tabla`: el *cuerpo de la tabla* puede contener texto, comandos de  $\text{\LaTeX}$ , gráficos, etc. Es tipografiado en un `parbox` de ancho `\textwidth`.

Para los posibles valores de *placement* y su efecto en el algoritmo de colocación de flotantes, Sección 5.7 [Flotantes], página 36.

La etiqueta es opcional; se usa para referencias cruzadas (véase Capítulo 7 [Referencias cruzadas], página 53). El comando `\caption` también es opcional. Especifica texto del título *title* para la tabla (véase Sección 5.7.1 [`\caption`], página 39). De manera predeterminada es numerado. Si su *loftitle* opcional está presente, entonces ese texto se utiliza en la lista de tablas en lugar de *title* (véase Sección 25.1 [Tabla de contenido etc.], página 239).

En este ejemplo, la tabla y el título flotarán en la parte inferior de una página, a menos que se empuje a una página flotante al final.

```
\begin{table}[b]
  \centering
  \begin{tabular}{r|p{2in}} \hline
    Uno & El número loneliest \\
    Dos & Puede estar tan triste como uno.
          Es el número más solitario desde el número uno.
  \end{tabular}
  \caption{Virtud cardinal}
  \label{tab:CardinalVirtues}
\end{table}
```

## 8.23 tabular

Sinopsis:

```
\begin{tabular}[pos]{cols}
  entrada de columna 1 & entrada de columna 2
  ...
  & entrada de columna n \\
  ...
\end{tabular}
```

o

```
\begin{tabular*}{width}[pos]{cols}
  entrada de columna 1 & entrada de columna 2
  ...
  & entrada de columna n \\
  ...
\end{tabular*}
```

Produce una tabla, una caja que consta de una secuencia de filas horizontales. Cada fila consta de elementos alineados verticalmente en columnas. Este ilustra muchas de las características.

```
\begin{tabular}{l|l}
  \textit{Nombre del jugador} & \textit{Carrera de jonrones} \\
  \hline
  Hank Aarón & 755 \\
  nena Ruth & 714
\end{tabular}
```

La salida tendrá dos columnas alineadas a la izquierda con una barra vertical entre ellos. Esto se especifica en el argumento `{l|l}` de `tabular`. Coloca las entradas en diferentes columnas separándolas con un ampersand, `&`. El final de cada fila está marcado con una doble barra invertida, `\\`. Pone una regla horizontal debajo de una fila, después de una doble barra invertida, con `\hline`. Después de la última fila, las `\\` son opcionales, a menos que un `\hline` siga el comando para poner una regla debajo de la tabla.

Los argumentos requeridos y opcionales para `tabular` consisten en:



*pos* Opcional. Especifica la posición vertical de la tabla. El valor predeterminado es alinear la tabla para que su centro vertical coincida con la línea base del texto circundante. Hay otras dos posibles alineaciones: **t** alinea la tabla para que su fila superior coincida con la línea base del texto circundante y **b** se alinea en la fila inferior.

Esto solo tiene efecto si hay otro texto. En el caso común de un `tabular` solo en un entorno `center` esta opción no hace ninguna diferencia.

*cols* Requerido. Especifica el formato de las columnas. Consiste en una secuencia de los siguientes especificadores, correspondientes a los tipos de material de columna e intercolumna.

**l** Una columna de elementos alineados a la izquierda.

**r** Una columna de elementos alineados a la derecha.

**c** Una columna de elementos centrados.

**|** Una línea vertical de la altura y la profundidad completas del entorno.

`@{texto o espacio}`

Inserta *texto o espacio* en esta ubicación en cada fila. El material *texto o espacio* está compuesto en modo LR. Este texto es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Si entre dos especificadores de columna no hay una @-expresión, entonces las clases `book`, `article` y `report` de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ponen a cada lado de cada columna un espacio de ancho `\tabcolsep`, que de manera predeterminada es 6 pt. Es decir, de manera predeterminada las columnas adyacentes se separan con 12 pt (por lo que `\tabcolsep` tiene un nombre engañoso ya que es solo la mitad de la separación entre columnas tabulares). Además, un espacio de `\tabcolsep` también viene antes de la primera columna y después de la columna final, a menos que coloques una `@{...}` allí.

Si redefines el valor predeterminado y usas una @-expresión, entonces L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no inserta `\tabcolsep` por lo que debes insertar cualquier espacio deseado tú mismo, como en `@{\hspace{1em}}`.

Una expresión `@{}` vacía eliminará el espacio. En particular, a veces deseas eliminar el espacio antes de la primera columna o después de la última, como en el siguiente ejemplo donde las líneas tabulares deben estar en el margen izquierdo.

```
\begin{flushleft}
  \begin{tabular}{@{}l}
    ...
  \end{tabular}
\end{flushleft}
```

El siguiente ejemplo muestra texto, un punto decimal entre las columnas, dispuestas de forma que los números de la tabla queden alineados en ella.

```
\begin{tabular}{r@{$.}$}l}
```

```

    $$$ &$$14$ \\
    $$9$ &$$80665$
\end{tabular}

```

Un comando `\extracolsep{wd}` en una expresión `@` provoca un espacio adicional de ancho `wd` para que aparezca a la izquierda de todas las subsiguientes columnas, hasta que sea revocado por otro `\extracolsep`. A diferencia del espacio entre columnas ordinario, este espacio adicional no se suprime por una `@`-expresión. Un comando `\extracolsep` solo se puede usar en una `@`-expresión en el argumento `cols`. A continuación,  $\text{\LaTeX}$  inserta la cantidad correcta de espacios entre columnas para que toda la tabla tenga 4 pulgadas de ancho.

```

\begin{tabular*}{4in}{l@{\extracolsep{\fill}}l}
  Siete veces abajo, ocho veces arriba \ldots
  & así es la vida!
\end{tabular*}

```

Para insertar comandos que se ejecutan automáticamente antes de una determinada columna, carga el paquete `array` y usa el especificador `>{...}`.

**p{wd}** Cada elemento de la columna se escribe en un `parbox` de ancho `wd`, como si fuera el argumento de un comando `\parbox[t]{wd}{...}`.

Un salto de línea de doble barra invertida `\\` puede no aparecer en el elemento, excepto dentro de un entorno como `minipage`, `array` o `tabular`, o dentro de un `\parbox` explícito, o en el entorno de una declaración `\centering`, `\raggedright` o `\raggedleft` (cuando se usa en un elemento de columna `p`, estas declaraciones deben aparecer entre llaves, como con `{\centering .. \\ ..}`). De lo contrario,  $\text{\LaTeX}$  malinterpretará la doble barra invertida como terminando la fila `tabular`. En cambio, para obtener un salto de línea allí, usa `\newline` (véase Sección 9.3 [`\newline`], página 108).

**\*{num}{cols}**

Equivalente a `num` copias de `cols`, donde `num` es un entero positivo y `cols` es una lista de especificadores. Por lo tanto, el especificador `\begin{tabular}{|*{3}{l|r}|}` es equivalente a el especificador `\begin{tabular}{|l|r|l|r|}`. Ten en cuenta que `cols` puede contener otra `*`-expresión.

**width** Obligatorio para `tabular*`, no permitido para `tabular`. Especifica el ancho del entorno `tabular*`. El espacio entre columnas debe ser elástico, como con `@{\extracolsep{\fill}}`, para permitir la tabla para estirar o encoger para hacer el ancho especificado, o de lo contrario es probable que obtengan el `Underfull \hbox (incorrecto 10000) alineado ... advertencia`.

Parámetros que controlan el formato:

**\arrayrulewidth**

Una longitud que es el grosor de la regla creada por `|`, `\hline` y `\vline` en `tabular` y `array` entornos. El valor predeterminado es `‘.4pt’`. Cámbialo como en `\setlength{\arrayrulewidth}{0.8pt}`.

**\arraystretch**

Un factor por el cual el espacio entre filas en los entorno `tabular` y `array` se multiplica. El valor predeterminado es `‘1’`, para sin escala. Cámbialo a `\renewcommand{\arraystretch}{1.2}`.

**\doublerulesep**

Una longitud que es la distancia entre las reglas verticales producidas por el especificador `||`. El valor predeterminado es `‘2pt’`.

**\tabcolsep**

Una longitud que es la mitad del espacio entre columnas. El valor predeterminado es `‘6pt’`. Cámbialo con `\setlength`.

Los siguientes comandos se pueden usar dentro del cuerpo de un entorno `tabular`, los dos primeros dentro de una entrada y los dos segundos entre líneas:

**8.23.1 \multicolumn**

Sinopsis:

```
\multicolumn{numcols}{cols}{text}
```

Crea una entrada `array` o `tabular` que abarque varias columnas. El primer argumento `numcols` da el número de columnas a abarcar. El segundo argumento `cols` especifica el formato de la entrada, con `c` para centrado, `l` para alineado a la izquierda o `r` para volcarlo a la derecha. El tercer argumento `text` da el contenido de esa entrada.

En este ejemplo, en la primera fila, la segunda y la tercera columna son abarcadas por el encabezado único `‘Name’`.

```
\begin{tabular}{lcccl}
  \textit{ID}          & & \multicolumn{2}{c}{\textit{Name}} & \textit{Age} & \\
  \hline
  978-0-393-03701-2 & & 0'Brian & Patrick & 55 & \\
  \dots & & & & & \\
\end{tabular}
```

Lo que cuenta como una columna es: el especificador de formato de columna para el entorno `array` o `tabular` se divide en partes, donde cada parte (excepto la primera) comienza con `l`, `c`, `r`, o `p`. Así que desde `\begin{tabular}{|r|ccp{1.5in}|}` las partes son `|r|`, `c`, `c`, y `p{1.5in}|`.

El argumento `cols` redefine el área `array` o `tabular` intercolumna del entorno predeterminado junto a esta entrada `multicolumn`. Para afectar esa área, este argumento puede contener barras verticales `|` que indica la ubicación de las reglas verticales y expresiones `@{...}`. Por lo tanto, si `cols` es `‘|c|’` entonces esta entrada `multicolumn` estará centrada y una regla vertical vendrá en el área intercolumna anterior y posterior. Esta tabla detalla el comportamiento exacto.

```
\begin{tabular}{|cc|c|c|}
```

```

\multicolumn{1}{r}{w}           % entrada uno
&\multicolumn{1}{|r|}{x}      % entrada dos
&\multicolumn{1}{|r}{y}      % entrada tres
&z                             % entrada cuatro■
\end{tabular}

```

Antes de la primera entrada, la salida no tendrá una regla vertical porque `\multicolumn` tiene el especificador *cols* ‘r’ sin barra vertical inicial. Entre la entrada uno y la entrada dos habrá una regla vertical; aunque la primera *cols* no tiene barra vertical final, la segunda *cols* tiene una inicial. Entre la entrada dos y entrada tres hay una sola regla vertical; a pesar de eso *cols* en ambas llamadas de `\multicolumn` circundantes para una regla vertical, solo obtienes una regla. Entre la entrada tres y la entrada cuatro no hay regla vertical; el valor predeterminado pide una, pero *cols* en la entrada tres `\multicolumn` lo deja afuera, y eso tiene prioridad. Finalmente, siguiendo la entrada cuatro hay una regla vertical debido al valor predeterminado.

El número de columnas distribuidas *numcols* puede ser 1. Además de dar la capacidad de cambiar la alineación horizontal, esto también es útil para redefinir una fila de la intercolumna predeterminada de la especificación del área de definición `tabular`, incluida la colocación de reglas verticales.

En el siguiente ejemplo, en la definición de `tabular`, la primera columna se especifica de manera predeterminada justificada a la izquierda, pero en la primera fila la entrada está centrada con `\multicolumn{1}{c}{\textsc{Punto}}`. También en la primera fila, las columnas segunda y tercera están atravesadas por una entrada única con `\multicolumn{2}{c}{\textsc{Span}}`, redefiniendo la especificación para centrar ese rango de dos columnas en la página en-guión.

```

\begin{tabular}{l|r@{--}l}
\multicolumn{1}{c}{\textsc{Punto}}
&\multicolumn{2}{c}{\textsc{Span}} \\ \hline
Barroca           &1600           &1760           & \\
Clásica           &1730           &1820           & \\
Romántica         &1780           &1910           & \\
Impresionista     &1875           &1925           & \\
\end{tabular}

```

Aunque la especificación `tabular` de manera predeterminada pone una regla vertical entre la primera y la segunda columna, no aparece tal regla vertical en la primera fila aquí. Eso es porque no hay una barra vertical en la parte *cols* del primer comando `\multicolumn` de la primera fila.

### 8.23.2 `\vline`

Dibuja una línea vertical en un entorno `tabular` o `array` extendiendo la altura y la profundidad completas de la entrada de una fila. Posiblemente también se use en una `@`-expresión, aunque su sinónimo barra vertical `|` es más común. Este comando rara vez se usa en el cuerpo de una tabla; normalmente las líneas verticales de una tabla se especifican en el argumento *cols* de `tabular` y se anula según sea necesario con `\multicolumn` (véase Sección 8.23 [tabular], página 92).

El siguiente ejemplo ilustra algunas dificultades. En el segundo de la primera fila la entrada `\hfill` mueve `\vline` al borde izquierdo de la celda. Pero eso es diferente a ponerlo

a medio camino entre las dos columnas, por lo que entre la primera y la segunda columna hay dos reglas verticales, con la del especificador `{c|cc}` viniendo antes de uno producido por `\vline\hfill`. En cambio, la primera fila tercera entrada muestra la forma habitual de poner una barra vertical entre dos columnas. En la segunda fila, `ghi` es la entrada más ancha en su columna por lo que en `\vline\hfill` el `\hfill` no tiene efecto y la línea vertical en esa entrada aparece inmediatamente al lado de `g`, sin espacios en blanco.

```
\begin{tabular}{c|cc}
  x   & \vline\hfill y   & & \multicolumn{1}{|r}{z} \\ \ % fila 1
  abc & def & \vline\hfill ghi & % fila 2
\end{tabular}
```

### 8.23.3 `\cline`

Sinopsis:

```
\cline{i-j}
```

En un entorno `array` o `tabular`, dibuja una regla horizontal comenzando en columna  $i$  y terminando en columna  $j$ . Los guiones, `-`, deben aparecer en el argumento obligatorio. Para abarcar una sola columna usa el número dos veces, como con `\cline{2-2}`.

Este ejemplo pone dos líneas horizontales entre la primera y la segunda filas, una línea en la primera columna solamente, y la otra que abarca la tercera y cuarta columnas. Las dos líneas están una al lado de la otra, a la misma altura.

```
\begin{tabular}{llrr}
  a & b & c & d \\ \ \ \cline{1-1} \cline{3-4}
  e & f & g & h
\end{tabular}
```

### 8.23.4 `\hline`

Dibuja una línea horizontal del ancho del `tabular` adjunto o entorno `array`. Se utiliza comúnmente para dibujar una línea arriba, abajo y entre las filas de una tabla.

En este ejemplo, la parte superior de la tabla tiene dos reglas horizontales, una arriba de la otra, que abarca ambas columnas. La parte inferior de la tabla tiene una sola regla que abarca ambas columnas. Debido al `\hline`, la línea `tabular` de la segunda fila que termina con doble barra invertida `\\` es obligatoria.

```
\begin{tabular}{ll} \hline\hline
  Béisbol y Medias Rojas \\
  Baloncesto y Celtics \\ \hline
\end{tabular}
```

## 8.24 `thebibliography`

Sinopsis:

```
\begin{thebibliography}{widest-label}
  \bibitem[label]{cite_key}
  ...
\end{thebibliography}
```

Elabora una bibliografía o una lista de referencias. Hay dos formas de producir listas bibliográficas. Este entorno es adecuado cuando solo tienes unas pocas referencias y puedes mantener la lista a mano. Véase Sección 8.24.4 [Usar BibTeX], página 100, para un enfoque más sofisticado.

Esto muestra el entorno con dos entradas.

```
Este trabajo se basa en \cite{latexdps}.
Juntos son \cite{latexdps, texbook}.
...
\begin{thebibliography}{9}
\bibitem{latexdps}
  Leslie Lamport.
  \textit{\LaTeX{}: un sistema de preparación de documentos}.
  Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1993.
\bibitem{texbook}
  Donald Ervin Knuth.
  \textit{El libro de \TeX{}}.
  Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1983.
\end{thebibliography}
```

Esto estiliza la primera referencia como ‘[1] Leslie ...’, y así ... basado en `\cite{latexdps}` produce la coincidencia ‘... basado en [1]’. El segundo `\cite` produce ‘[1, 2]’. Debes compilar el documento dos veces para resolver estas referencias.

El argumento obligatorio *widest-label* es texto que, cuando se compone, es tan ancho como la etiqueta de artículo más ancha producida por los comandos `\bibitem`. La tradición es usar 9 para bibliografías con menos de 10 referencias, 99 para las de menos de 100, etc.

La lista bibliográfica está encabezada por un título como ‘Bibliography’. Para cambiarlo hay dos casos. En las clases `book` y `report`, donde la sección de nivel superior es `\chapter` y el título predeterminado es ‘Bibliography’, ese título está en la macro `\bibname`. Para `article`, donde el nivel superior de la clase de seccionado es `\section` y la predeterminada es ‘References’, el título está en la macro `\refname`. Cámbialo redefiniendo el comando, como con `\renewcommand{\refname}{Referencias citadas}`, después `\begin{document}`.

Los paquetes de soporte de idiomas como `babel` automáticamente redefinen `\refname` o `\bibname` para ajustarse al idioma seleccionado.

Véase Sección 8.16 [list], página 71, para los parámetros de control de diseño de lista.

### 8.24.1 `\bibitem`

Sinopsis:

```
\bibitem{cite_key}
```

o

```
\bibitem[label]{cite_key}
```

Genera una entrada etiquetada de manera predeterminada por un número generado usando el contador `enumi`. La *clave de cita* `cite_key` puede ser cualquier cadena de letras, números y signos de puntuación (pero no comas).

Véase Sección 8.24 [thebibliography], página 97, por ejemplo.

Cuando se proporciona, el *label* opcional se convierte en la etiqueta de entrada y el contador `enumi` no se incrementa. Con este

```
\begin{thebibliography}
\bibitem[Lamport 1993]{latexdps}
  Leslie Lamport.
  \textit{\LaTeX{}}: un sistema de preparación de documentos.
  Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1993.
\bibitem{texbook}
  Donald Ervin Knuth.
  \textit{El libro de \TeX{}}.
  Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1983.
\end{thebibliography}
```

la primera entrada tendrá el estilo ‘[Lamport 1993] Leslie ...’ (La cantidad de espacio horizontal que  $\text{\LaTeX}$  deja para la etiqueta depende de el argumento *widest-label* del entorno `thebibliography`; ve Sección 8.24 [thebibliography], página 97). De manera similar, ... basado en `\cite{latexdps}` producirá ‘... basado en [Lamport 1994]’.

Si mezclas las entradas de `\bibitem` que tienen *label* con las que no, entonces  $\text{\LaTeX}$  enumerará las no etiquetadas secuencialmente. En el ejemplo de arriba la entrada `texbook` aparecerá como ‘[1] Donald ...’, a pesar de que es la segunda entrada.

Si usas el mismo *cite\_key* dos veces, obtendrás ‘Advertencia  $\text{\LaTeX}$ : había etiquetas definidas de forma múltiple’.

Bajo el capó,  $\text{\LaTeX}$  recuerda información *cite\_key* y *label* porque `\bibitem` la escribe en el archivo auxiliar *jobname.aux* (véase Sección 28.3 [Nombre del trabajo], página 270). Por ejemplo, el ejemplo anterior hace que los dos `\bible{latexdps}{Lamport, 1993}` y `\bible{texbook}{1}` que aparezcan en ese archivo. El archivo *.aux* es leído por el comando `\begin{document}` y luego la información está disponible para los comandos `\cite`. Esto explica por qué necesitas ejecutar  $\text{\LaTeX}$  dos veces para resolver las referencias: una vez para escribirlo y una vez para leerlo.

Debido a este algoritmo de dos pasos, cuando agregas un `\bibitem` o cambias su *cite\_key* puedes obtener ‘Advertencia de  $\text{\LaTeX}$ : la(s) etiqueta(s) puede(n) haber cambiado. Vuelve a ejecutar para obtener referencias cruzadas correctas’. Arréglalo para recompilarlo.

### 8.24.2 `\cite`

Sinopsis:

```
\cite{keys}
```

o

```
\cite[subcite]{keys}
```

Genera como salida una cita a las referencias asociadas a *keys*. La *keys* obligatoria es una clave de cita, o una lista de claves de citas separadas por comas (véase Sección 8.24.1 [bibitem], página 98).

Este

```
La fuente definitiva es \cite{texbook}.
```

```
...
```

```

\begin{thebibliography}
\bibitem{texbook}
  Donald Ervin Knuth.
  \textit{El libro de \TeX}.
  Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1983.
\end{thebibliography}

```

produce una salida como ‘... la fuente es [1]’. Puedes cambiar la aparición de la cita y de la referencia mediante el uso de estilos de bibliografía si genera automáticamente el entorno `thebibliography`. Para más información Sección 8.24.4 [Usar BibTeX], página 100.

El argumento opcional `subcite` se adjunta a la cita. Por ejemplo, `Ve 14.3 en \cite[p.~314]{texbook}` podría producir ‘Ve 14.3 en [1, p. 314]’.

Además de lo que aparece en la salida, `\cite` escribe información al archivo auxiliar `jobname.aux` (véase Sección 28.3 [Nombre del trabajo], página 270). Por ejemplo, `\cite{latexdps}` escribe ‘`\citation{latexdps}`’ a ese archivo. Esta información la utiliza BibTeX para incluir en su lista de referencias solo aquellos trabajos que realmente se han citado; Sección 8.24.3 [\nocite], página 100, también.

Si `keys` no está en la información de tu bibliografía, obtendrás ‘**Advertencia de LaTeX: Había referencias no definidas**’, y en la salida la cita se muestra como un signo de interrogación en negrita entre corchetes. Hay dos posibles causas. Si has escrito algo mal, como en `\cite{texbok}` entonces necesitas corregir la ortografía. Por otro lado, si acabas de agregar o modificar información bibliográfica y así cambias el archivo `.aux` (véase Sección 8.24.1 [\bibitem], página 98) entonces la solución puede ser ejecutar L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X nuevamente.

### 8.24.3 \nocite

Sinopsis:

```
\nocite{keys}
```

No produce salida pero escribe `keys` en el archivo auxiliar `jobname.aux` (véase Sección 28.3 [Nombre del trabajo], página 270).

El argumento obligatorio `keys` es una lista separada por comas de una o más claves de cita (véase Sección 8.24.1 [\bibitem], página 98). Esta información la utiliza BibTeX para incluir estos trabajos en tu lista de referencia aunque no los hayas citado explícitamente (véase Sección 8.24.2 [\cite], página 99).

### 8.24.4 Usar BibTeX

Como se describe en `thebibliography` (véase Sección 8.24 [thebibliography], página 97), un enfoque sofisticado para la gestión de bibliografías es proporcionado por el programa BibTeX. Esta es solo una introducción; ve la documentación completa sobre CTAN (véase Sección 2.6 [CTAN], página 6).

Con BibTeX, no usas el entorno `thebibliography` directamente (véase Sección 8.24 [thebibliography], página 97). En su lugar, incluye estas líneas:

```

\bibliographystyle{bibstyle}
\bibliography{bibfile1, bibfile2, ...}

```

`bibstyle` hace referencia a un archivo `bibstyle.bst`, que define cómo se verán tus citas. Los `bibstyles` estándar distribuidos con BibTeX son:



<code>alfa</code>	Las etiquetas se forman a partir del nombre del autor y el año de publicación. Los elementos bibliográficos están ordenados alfabéticamente.
<code>plain</code>	Las etiquetas son números enteros. Ordena los elementos bibliográficos alfabéticamente.
<code>unsrt</code>	Como <code>plain</code> , pero las entradas están en orden de cita.
<code>abbrv</code>	Como <code>plain</code> , pero etiquetas más compactas.

Existen muchos, muchos otros archivos de estilo Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>, adaptados a las demandas de varias publicaciones. Ve el tema CTAN <https://ctan.org/topic/bibtex-sty>.

El comando `\bibliography` es lo que realmente produce la bibliografía. Su argumento es una lista separada por comas, que se refiere a archivos llamados `bibfile1.bib`, `bibfile2.bib`, ... Estos contienen tu base de datos en formato Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>. Esto muestra un par típico de entradas en ese formato.

```
@book{texbook,
  title      = {El {\TeX}book},
  author     = {D.E. Knuth},
  isbn      = {0201134489},
  series     = {Ordenadores \& typesetting},
  year      = {1983},
  publisher  = {Addison-Wesley}
}
@book{sexbook,
  author     = {W.H. Maestros y V.E. Johnson},
  title     = {Respuesta sexual humana},
  year      = {1966},
  publisher  = {Libros Bantam}
}
```

Solo las entradas bibliográficas a las que se hace referencia a través de `\cite` y `\nocite` aparecerá en la bibliografía del documento. Así puedes mantener todas tus fuentes juntas en un archivo, o una pequeña cantidad de archivos, y confía en Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub> para incluir en este documento solo aquellos que usaste.

Con Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>, el argumento `keys` para `\nocite` también puede ser el carácter único `*`. Esto significa citar implícitamente todas las entradas de todas las bibliografías dadas.

#### 8.24.4.1 Mensajes de error Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>

Si olvidas usar `\bibliography` o `\bibliographystyle` en tu documento (o, menos probablemente, cualquier comando `\cite` o `\nocite`), Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub> emitirá un mensaje de error. Porque Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub> se puede usar con cualquier programa, no solo L<sub>A</sub>T<sub>E</sub>X, los mensajes de error se refieren a los comandos internos leídos por Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub> (desde un archivo `.aux`), en lugar de los comandos de nivel de usuario descritos anteriormente.

Aquí hay una tabla que muestra los comandos internos mencionados en los errores Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub> y los correspondientes comandos a nivel de usuario.

```
\bibdata  \bibliography
\bibstyle \bibliographystyle
```

```
\citation
      \cite, \nocite
```

Por ejemplo, si tu documento no tiene comando `\bibliographystyle`, Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub> se queja de la siguiente manera:

```
No encontré ningún comando \bibstyle --- mientras leía el archivo
document.aux
```

## 8.25 theorem

Sinopsis:

```
\begin{theorem}
  cuerpo del teorema
\end{theorem}
```

Produce ‘Teorema *n*’ en negrita seguido del *cuerpo del teorema* en cursiva. La posibilidad de numeración para *n* se describe en `\newtheorem` (véase Sección 12.9 [`\newtheorem`], página 128).

```
\newtheorem{lem}{Lemma}      % en el preámbulo
\newtheorem{thm}{Theorem}
...
\begin{lem}                  % en el cuerpo del documento
  texto del lema
\end{lem}
```

El siguiente resultado sigue inmediatamente.

```
\begin{thm}[Gauss] % pone 'Gauss' entre paréntesis después del
  encabezado del teorema
  texto del teorema
\end{thm}
```

La mayoría de los documentos nuevos usan los paquetes `amsthm` y `amsmath` de la Sociedad Matemática Americana. Entre otras cosas estos paquetes incluyen una gran cantidad de opciones para entornos de teorema, como las opciones de estilo.

## 8.26 titlepage

Sinopsis:

```
\begin{titlepage}
  ... texto y espaciado ...
\end{titlepage}
```

Crea una página de título, una página sin número de página impreso o encabezado y con las páginas sucesivas numeradas a partir de la página uno.

En este ejemplo, todo el formato, incluido el espaciado vertical, se deja a el autor.

```
\begin{titlepage}
\vspace*{\stretch{1}}
\begin{center}
  {\huge\bfseries Tesis \ll[1ex]
```

```

                título} \[6.5ex]
{\large\bfseries Nombre del autor} \[
\space{4ex}
Tesis enviada a \[5pt]
\textit{Nombre de la universidad} \[2cm]
en cumplimiento parcial para la concesión del título de \[2cm]
\textsc{\Gran Doctor en Filosofía} \[2ex]
\textsc{\large Matemáticas} \[12ex]
\fill
Departamento de Matemáticas           \[
Dirección                               \[
\fill
\today
\end{center}
\space{\stretch{2}}
\end{titlepage}

```

En su lugar, produce una página de título estándar sin un entorno `titlepage`, usa `\maketitle` (véase Sección 18.1 [`\maketitle`], página 181).

## 8.27 verbatim

Sinopsis:

```

\begin{verbatim}
texto-literal
\end{verbatim}

```

Un entorno de creación de párrafos en el que  $\text{\LaTeX}$  produce como salida exactamente lo que escribes como entrada. Por ejemplo, dentro de `texto-literal` el carácter backslash `\` no inicia los comandos, imprime una ‘\’, y se toman literalmente los retornos de carro y espacios en blanco. La salida aparece en una letra de tipo máquina de escribir monoespaciada (`\tt`).

```

\begin{verbatim}
Símbolo juramento: %& $#?! .
\end{verbatim}

```

La única restricción en `texto-literal` es que no puede incluir la cadena `\end{verbatim}`.

No puedes usar el entorno textual en el argumento de las macros, por instancia en el argumento de un `\section`. Esto no es lo mismo que los comandos son frágiles (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130), en lugar de eso, simplemente no puede funcionar, ya que el entorno `verbatim` cambia el régimen de catcode antes de tratar su contenido, y restaurarlo inmediatamente después, sin embargo, con un argumento macro, el contenido del argumento ya se ha convertido en una lista de tókenes a lo largo del régimen catcode vigente cuando se llamó a la macro. Sin embargo, el paquete `cprotect` puede ayudar con esto

Un uso común de la entrada textual es escribir código informático. Existen paquetes que son una mejora del entorno `verbatim`. Por ejemplo, una mejora es permitir la inclusión palabra por palabra de archivos, o partes de esos archivos. Dichos paquetes incluyen `listings`, y `minted`.

Un paquete que proporciona muchas más opciones para entornos textuales es `fancyvrb`. Otro es `verbatimbox`.

Para obtener una lista de todos los paquetes relevantes, consulta CTAN (véase Sección 2.6 [CTAN], página 6).

### 8.27.1 `\verb`

Sinopsis:

```
\verb char texto-literal char
\verb* char texto-literal char
```

Compone el *texto-literal* tal como se ingresa, incluidos los caracteres especiales y espacios, usando la letra de máquina de escribir (`\tt`).

Este ejemplo muestra dos diferentes invocaciones de `\verb`.

```
¡Esto es \verb! ¡Literalmente! la calabaza más grande de todos los
tiempos. Y esta es la mejor calabaza, \verb+¡literalmente!+
```

El primer `\verb` tiene su *texto-literal* rodeado de signos de exclamación, `!`. En cambio, el segundo usa más, `+`, porque el signo de exclamación es parte del *texto-literal*.

El delimitador de un solo carácter *char* rodea *texto-literal*—debe ser el mismo carácter antes y después. No hay espacios entre `\verb` o `\verb*` y *char*, o entre *char* y *texto-literal*, o entre *texto-literal* y la segunda aparición de *char* (la sinopsis muestra un espacio solo para distinguir un componente del otro). El delimitador no debe aparecer en *texto-literal*. El *texto-literal* no puede incluir un salto de línea.

La forma `*` se diferencia solo en que los espacios se imprimen con un carácter espacial. (Es decir,  `}`).

El resultado de esto incluirá un espacio visible en ambos lados de la palabra ‘con’:

```
El primer argumento del comando es \verb*!filename con extensión! y
...
```

Para escribir direcciones de Internet, URL, el paquete `url` es una mejor opción que el comando `\verb`, ya que permite saltos de línea.

Para el código informático hay muchos paquetes con ventajas sobre `\verb`. Uno es `listings`, otro es `minted`.

No puedes usar `\verb` en el argumento de una macro, por ejemplo en el argumento de una `\section`. No es cuestión de que `\verb` sea frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130), en lugar de eso, simplemente no puede trabajar, ya que el comando `\verb` cambia el régimen de catcode antes de leer su argumento, y restaurarlo inmediatamente después, sin embargo con un argumento de macro el contenido del argumento ya ha sido convertido a una lista de tókenes a lo largo del régimen catcode vigente cuando se llamó a la macro. Sin embargo, el paquete `cprotect` puede ayudar con esto.

## 8.28 `verse`

Sinopsis:

```
\begin{verse}
  line1 \\
  line2 \\
  ...
\end{verse}
```

Un entorno para la poesía.

Aquí hay dos líneas de Romeo y Julieta de Shakespeare.

```
Entonces sé claramente que el querido amor de mi corazón está \\
establecido sobre la bella hija del rico Capuleto.
```

Separa las líneas de cada estrofa con \\ y usa una o más líneas en blanco para separar las estrofas.

```
\begin{verse}
\makebox[\linewidth][c]{\textit{No cierres tus puertas} ---Walt Whitman}
  \\\[1\baselineskip]
No cierres tus puertas orgullosa biblioteca, \\
Por lo que faltaba en todos tus estantes bien llenos, \\
\quad todavía más necesitado, traigo, \\
A partir de la guerra emergente, un libro que he hecho, \\
Las palabras de mi libro nada, la deriva de él todo, \\
Un libro separado, no vinculado con el resto ni sentido por el intelecto, \\
Pero a ustedes, las latencias incalculables les emocionarán en cada página.
\end{verse}
```

La salida tiene márgenes sangrados a la izquierda y a la derecha, los párrafos no tienen sangría y el texto no está justificado a la derecha.

## 9 Salto de línea

Lo primero que hace  $\text{\LaTeX}$  al procesar texto ordinario es traducir tu archivo de entrada a una secuencia de glifos y espacios. Para producir un documento impreso, esta secuencia se debe dividir en líneas (y estas líneas se deben dividir en páginas).

$\text{\LaTeX}$  normalmente hace el salto de línea (y de página) en el texto del cuerpo pero en algunos entornos fuerza manualmente los saltos de línea.

Un flujo de trabajo común es obtener una versión final del contenido del documento antes de realizar una pasada final y considerar los saltos de línea (y saltos de página). Esto difiere del procesamiento de palabras, donde estás formateando texto a medida que lo ingresas. Aplazar esto hasta el final evita un montón saltos de línea que cambiarán de todos modos.

### 9.1 `\`

Sinopsis, una de:

```
\
\[\morespace]
```

o una de:

```
\*
\*[\morespace]
```

Finaliza la línea actual. El argumento opcional *morespace* especifica espacio vertical adicional que se insertará antes de la siguiente línea. Esta es un longitud elástica (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138) y puede ser negativa. El texto antes del salto de línea se establece en su longitud normal, es decir, no se estira para completar el ancho de la línea. Este comando es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

```
\title{Mi historia: \[0.25in
una historia de aflicción}
```

La forma destacada, `\*`, le dice a  $\text{\LaTeX}$  que no inicie una nueva página entre las dos líneas, emitiendo un `\nobreak`.

Los saltos de línea explícitos en el cuerpo del texto principal son inusuales en  $\text{\LaTeX}$ . En particular, no comiences nuevos párrafos con `\`. En lugar de eso, deja una línea en blanco entre los dos párrafos. Y no pongas una secuencia de `\`'s para hacer espacio vertical. En su lugar, usa `\vspace{length}` o `\leavevmode\vspace{length}` o `\vspace*{length}` si deseas que no se arroje el espacio en la parte superior de una nueva página (véase Sección 19.14 [`\vspace`], página 197).

El comando `\` se usa principalmente fuera del flujo principal de texto como en un entorno `tabular` o `array` o en un entorno de la ecuación.

El comando `\` es un sinónimo de `\newline` (véase Sección 9.3 [`\newline`], página 108) en circunstancias ordinarias (un ejemplo de una excepción es la columna `p{...}` en un entorno `tabular`; véase Sección 8.23 [`tabular`], página 92).

El comando `\` es una macro y su definición cambia según el contexto para que su definición en texto normal, un entorno `center`, un `flushleft` y `tabular` son todos diferentes. En texto normal, cuando fuerza un salto de línea, esencialmente es una abreviatura para `\newline`. No finaliza el modo horizontal ni finaliza el párrafo, simplemente inserta un poco de pegamento

y penalizaciones para que cuando el párrafo termine, se produzca un salto de línea en ese punto, con la breve línea rellena con espacios en blanco.

Obtienes ‘Error de LaTeX: No hay línea para terminar aquí’ si usas `\` para solicitar una nueva línea, en lugar de finalizar la línea actual. Un ejemplo es si tienes `\begin{document}\` o, más probablemente, algo como esto.

```
\begin{center}
  \begin{minipage}{0.5\textwidth}
  \
  En ese espacio vertical pon tu marca.
  \end{minipage}
\end{center}
```

Solucionalo reemplazando la doble barra invertida con algo como `\vspace{\baselineskip}`.

## 9.2 `\obeycr` y `\restorecr`

El comando `\obeycr` hace un retorno en el archivo de entrada (`^M`, internamente) lo mismo que `\`, seguido de `\relax`. Así que cada nueva línea en la entrada también será una nueva línea en la salida. El comando `\restorecr` restaura el comportamiento normal de salto de línea.

Esta no es la forma de mostrar texto textual o código informático. Usa `verbatim` (véase Sección 8.27 [verbatim], página 103) en su lugar.

Con los valores predeterminados habituales de `LATEX`, este

```
aaa
bbb

\obeycr
ccc
ddd
  eee

\restorecr
fff
ggg

hhh
iii
```

produce una salida como esta.

```
aaa bbb
ccc
ddd
eee

fff ggg
  hhh iii
```

Las sangrías son sangrías de párrafo.

### 9.3 `\newline`

En texto ordinario, esto termina una línea de una manera que no se justifica a la derecha. Para que el texto anterior al final de la línea no se estire, es decir, en modo de párrafo (véase Capítulo 17 [Modos], página 179), el comando `\newline` es equivalente a doble barra invertida (véase Sección 9.1 [`\`], página 106). Este comando es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Sin embargo, los dos comandos son diferentes dentro de un entorno `tabular` o entorno `array`. En una columna con un especificador que produce un cuadro de párrafo como típicamente `p{...}`, `\newline` inserta un final de línea dentro de la columna; es decir, no rompe toda la fila tabular. Para dividir toda la fila, usa `\` o su equivalente `\tabularnewline`.

Esto imprimirá ‘Nombre:’ y ‘Dirección:’ como dos líneas en una sola celda de la tabla.

```
\begin{tabular}{p{1in}@{\hspace{2in}}p{1in}}
  Nombre: \newline Dirección: & Date: \ \ \hline
\end{tabular}
```

‘Date:’ se alinearán con la línea base con ‘Nombre:’.

### 9.4 `\-` (guion discrecional)

Le dice a  $\text{\LaTeX}$  que puede separar la palabra en ese punto. Cuando insertas comandos `\-` en una palabra, la palabra solo se dividirá con guiones en esos puntos y en ninguno de los otros puntos de guiones que  $\text{\LaTeX}$  podría haber elegido de otro modo. Este comando es robusto (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

$\text{\LaTeX}$  es bueno separando guiones y generalmente encuentra la mayoría de los puntos de separación con guiones, mientras que casi nunca se usa uno incorrecto. El comando `\-` es para casos excepcionales.

Por ejemplo,  $\text{\LaTeX}$  normalmente no separa palabras que contienen un guión. Abajo, la palabra larga y con guión significa que  $\text{\LaTeX}$  tiene que poner en espacios inaceptablemente grandes para colocar la columna estrecha.

```
\begin{tabular}{r{1.75in}}
  Isaac Asimov & La cepa del
    antiintelectualismo
    % an\ -ti-in\ -te\ -lec\ -tu\ -al\ -ismo
    ha sido un hilo constante que se abre camino a través de
    nuestra vida política y cultural, alimentada por
    la falsa noción de que democracia significa que
    ‘mi ignorancia es tan buena como tu conocimiento’.
\end{tabular}
```

Comentar la tercera línea y descomentar la cuarta hace mucho mejor ajuste.

El comando `\-` solo permite que  $\text{\LaTeX}$  rompa allí, no requiere que se rompa allí. Puedes forzar una división con algo como `Hef-\linebreak feron`. Por supuesto, si luego cambias el texto, entonces este salto de línea forzado puede parecer fuera de lugar, por lo que este enfoque requiere sumo cuidado.



## 9.5 `\discretionary` (punto de separación silábica generalizada)

Sinopsis:

```
\discretionary{pre-break}{post-break}{no-break}
```

Maneja cambios de palabras alrededor de guiones. Este comando no se usa a menudo en documentos L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Si se produce un salto de línea en el punto donde aparece `\discretionary` entonces T<sub>E</sub>X pone *pre-break* al final de la línea actual y pone *post-break* al comienzo de la siguiente línea. Si no hay salto de línea aquí entonces T<sub>E</sub>X pone *no-break*.

En ‘difficult’ las tres letras *ffi* forman una ligadura. Pero no obstante, T<sub>E</sub>X se puede dividir entre las dos ‘f’ con esto.

```
di\discretionary{f-}{fi}{ffi}cult
```

Ten en cuenta que los usuarios no tienen que hacer esto. Normalmente se maneja automáticamente por el algoritmo de separación silábica de T<sub>E</sub>X.

## 9.6 `\fussy` y `\sloppy`

Declaraciones para hacer que T<sub>E</sub>X sea más o menos quisquilloso con el salto de línea. Declarar `\fussy` por lo general evita demasiado espacio entre palabras, a costa de alguna que otra caja llena en exceso. En cambio, `\sloppy` evita cajas demasiado llenas mientras sufre espaciado interpalabras sueltas.

El valor predeterminado es `\fussy`. El salto de línea en un párrafo es controlado por cualquier declaración que esté vigente al final del párrafo, es decir, en la línea en blanco o `\par` o ecuación mostrada que termina ese párrafo. Entonces, para afectar los saltos de línea, incluye ese material de final de párrafo en el entorno del párrafo.

### 9.6.1 `sloppypar`

Sinopsis:

```
\begin{sloppypar}
... párrafos ...
\end{sloppypar}
```

Compone los párrafos con `\sloppy` en efecto (véase Sección 9.6 [`\fussy` y `\sloppy`], página 109). Usa esto para ajustar localmente el salto de línea, para evitar los errores ‘Caja demasiado llena’ o ‘Caja incompleta’.

El ejemplo es simple.

```
\begin{sloppypar} Con su plan para la mañana así resuelto, se sentó
en silencio a su libro después del desayuno, resolviendo permanecer
en el mismo lugar y el mismo empleo hasta que el reloj dio la una; y
por costumbre muy poco incomodado por los comentarios y
exclamaciones de la Sra.\ Allen, cuyo vacío de mente e incapacidad
para pensar eran tales, que como ella nunca hablaba mucho, por lo
que nunca podría estar completamente silencioso; y, por lo tanto,
mientras ella estaba sentada en su trabajo, si perdiera su aguja o
le rompía el hilo, si oía un carruaje en la calle, o vio una mota en
su vestido, debe observarla en voz alta, ya sea nadie tenía tiempo
para responderle o no. \end{sloppypar}
```

## 9.7 `\hyphenation`

Sinopsis:

```
\hyphenation{word1 ...}
```

Declara los puntos de separación de palabras permitidos dentro de las palabras de la lista. Las palabras en esa lista están separadas por espacios. Muestra puntos permitidos para separación silábica con un guión, -.

Aquí hay un ejemplo:

```
\hyphenation{hat-er il-lit-e-ra-ti tru-th-i-ness}
```

Utiliza letras minúsculas.  $\TeX$  solo dividirá si la palabra coincide exactamente, no se intentan inflexiones. Múltiples `\hyphenation` los comandos se acumulan.

## 9.8 `\linebreak` y `\nolinebreak`

Sinopsis, una de:

```
\linebreak
\linebreak[cero-a-cuatro]
```

o uno de estos.

```
\nolinebreak
\nolinebreak[cero-a-cuatro]
```

Anima o desalienta un salto de línea. El *cero-a-cuatro* opcional es un número entero entre 0 y 4 que te permite suavizar la instrucción. El valor predeterminado es 4, por lo que sin el argumento opcional estos comandos fuerzan o previenen por completo la ruptura. Pero por ejemplo, `\nolinebreak[1]` es una sugerencia de que otro lugar puede ser mejor. Cuanto mayor sea el número, más insistente será la solicitud. Ambos comandos son frágiles (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Aquí le decimos a  $\LaTeX$  que un buen lugar para poner un salto de línea es después del texto legal estándar.

```
\boilerplatelegal{} \linebreak[2]
Alentamos especialmente las solicitudes de miembros de tradicionalmente
grupos subrepresentados.
```

Cuando emite `\linebreak`, los espacios en la línea se estiran para que el punto de quiebre alcance el margen derecho. Véase Sección 9.1 [`\`], página 106, y Sección 9.3 [`\newline`], página 108, para que los espacios no se extiendan.

## 10 Salto de página

Normalmente,  $\text{\LaTeX}$  automáticamente se encarga de dividir la salida en páginas con su habitual aplomo. Pero si estás escribiendo comandos, o ajustar la versión final de un documento, es posible que debas entender cómo influir en sus acciones.

El algoritmo de  $\text{\LaTeX}$  para dividir un documento en páginas es más complejo que simplemente esperar hasta que haya suficiente material para llenar una página y producir el resultado. En cambio,  $\text{\LaTeX}$  compone más material que cabría en la página y luego elige un salto que es óptimo en alguna forma (tiene el *badness* más pequeño). Un ejemplo de la ventaja de este enfoque es que si la página tiene algún espacio vertical que se puede estirar o encoger, como con tiras de goma entre párrafos, entonces  $\text{\LaTeX}$  lo puede usar para evitar líneas viudas (donde comienza una nueva página con la última línea de un párrafo;  $\text{\LaTeX}$  puede exprimir la línea adicional en la primera página) y huérfanas (donde la primera línea del párrafo está al final de una página;  $\text{\LaTeX}$  puede estirar el material de la primera página para que la línea extra caiga en la segunda página). Otro ejemplo es donde  $\text{\LaTeX}$  usa la reducción vertical disponible para caber en una página que no solo el encabezado de una nueva sección, pero también las dos primeras líneas de esa sección.

Pero  $\text{\LaTeX}$  no optimiza el conjunto de saltos de páginas del documento completo. Entonces puede suceder que el salto de la primera página sea genial pero el segundo sea pésimo; para romper la página actual  $\text{\LaTeX}$  no ve tan adelante como el siguiente salto de página. Así que de vez en cuando es posible que desees influir en los saltos de página al preparar una versión final de un documento.

Véase Capítulo 5 [Composición], página 30, para obtener más material relevante para el salto de página.

### 10.1 `\clearpage` y `\cleardoublepage`

Sinopsis:

`\clearpage`

o

`\cleardoublepage`

Finaliza la página actual y genera todas las figuras flotantes pendientes y tablas (véase Sección 5.7 [Flotantes], página 36). Si hay demasiados flotantes para caber en la página entonces  $\text{\LaTeX}$  pondrá páginas adicionales que solo contienen flotantes. En impresión a doble cara, `\cleardoublepage` también hace que la siguiente página de contenido sea una página de la derecha, una página impar, si es necesario insertando una página en blanco. El comando `\clearpage` es robusto mientras `\cleardoublepage` es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Los saltos de página de  $\text{\LaTeX}$  están optimizados, por lo que normalmente solo usas este comando en el cuerpo de un documento para pulir la versión final, o dentro de comandos.

El comando `\cleardoublepage` colocará una página en blanco, pero tendrá los encabezados y pies de página en ejecución. Para obtener una página con espacio en blanco, usa este comando.

```
\let\origdoublepage\cleardoublepage
\newcommand{\clearempydoublepage}{%
```

```

\clearpage
{\pagestyle{empty}\origdoublepage}%
}

```

Si deseas que el comando `\chapter` estándar de  $\text{\LaTeX}$  haga esto, entonces agrega la línea `\let\cleardoublepage\clearempydoublepage`. (Por supuesto, esto afecta todos los usos de `\cleardoublepage`, no solo uno en `\chapter`).

El comando `\newpage` (véase Sección 10.2 [`\newpage`], página 112) también termina la página actual, pero sin borrar los flotantes pendientes. Y, si  $\text{\LaTeX}$  está en modo de dos columnas, entonces `\newpage` finaliza la columna actual mientras `\clearpage` y `\cleardoublepage` finalizan la página actual.

## 10.2 `\newpage`

Sinopsis:

```
\newpage
```

Finaliza la página actual. Este comando es robusto (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Los saltos de página de  $\text{\LaTeX}$  están optimizados, por lo que normalmente solo usas este comando en el cuerpo de un documento para pulir la versión final, o dentro de comandos.

Mientras que los comandos `\clearpage` y `\cleardoublepage` también finalizan la página actual, además borran los flotantes pendientes (véase Sección 10.1 [`\clearpage` y `\cleardoublepage`], página 111). Y, si  $\text{\LaTeX}$  está en modo de dos columnas, entonces `\clearpage` y `\cleardoublepage` terminan la página actual, posiblemente dejando una columna vacía, mientras `\newpage` solo finaliza la columna actual.

A diferencia de `\pagebreak` (véase Sección 10.4 [`\pagebreak` y `\nopagebreak`], página 113), el comando `\newpage` hará que la nueva página comience justo donde se solicitó. Este

```

Hace cuarenta y siete años nuestros padres dieron a luz en este
continente,
\newpage

```

```
\noindent
```

```

una nueva nación, concebida en Libertad, y dedicada a la proposición
de que todos los hombres son creados iguales.

```

hace que una nueva página comience después de ‘continente’, y la línea cortada no se justifica a la derecha. Además, `\newpage` no estira verticalmente la página, como lo hace `\pagebreak`.

## 10.3 `\enlargethispage`

Sinopsis, una de:

```

\enlargethispage{size}
\enlargethispage*{size}

```

Amplía el `\textheight` para la página actual. El argumento requerido `size` debe tener una longitud rígida (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138). Puede ser positivo o negativo. Este comando es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Una estrategia común es esperar hasta tener el texto final de un documento y, a continuación, pásalo ajustando los saltos de línea y de página. Este comando te permite cierto margen de maniobra en el tamaño de la página.

Esto permitirá una línea adicional en la página actual.

```
\enlargethispage{\baselineskip}
```

La forma con estrella `\enlargesthispage*` intenta exprimir el material juntos en la página tanto como sea posible, para el caso de uso común de obtener una línea más en la página. Esto se usa a menudo junto con un `\pagebreak` explícito.

## 10.4 `\pagebreak` y `\nopagebreak`

Sinopsis:

```
\pagebreak
\pagebreak[cero-a-cuatro]
```

o

```
\nopagebreak
\nopagebreak[cero-a-cuatro]
```

Anima o desalienta un salto de página. El *cero-a-cuatro* opcional es un número entero que te permite suavizar la solicitud. El valor predeterminado es 4, de modo que sin el argumento opcional estos comandos fuerzan o previenen el quiebre. Pero, por ejemplo, `\nopagebreak[1]` sugiere a  $\text{\LaTeX}$  que otro lugar podría ser preferible. Cuanto mayor sea el número, más insistente la petición. Ambos comandos son frágiles. (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Los finales de página de  $\text{\LaTeX}$  están optimizados, por lo que normalmente solo usas estos comandos en el cuerpo de un documento para pulir la versión final, o dentro de comandos.

Si los usas dentro de un párrafo, se aplica al punto siguiente de la línea en la que aparecen. Así que esto

```
Hace cuarenta y siete años nuestros padres dieron a luz en este
continente,
\pagebreak
una nueva nación, concebida en Libertad, y dedicada a la proposición
que todos los hombres son creados iguales.
```

no da un salto de página en ‘continente’, sino en ‘nación’, ya que ahí es donde  $\text{\LaTeX}$  rompe esa línea. Además, con `\pagebreak` el espacio vertical en la página se estira donde sea posible para que se extienda hasta el fondo del margen normal. Esto puede parecer extraño, y si `\flushbottom` está en efecto esto puede hacer que obtengas ‘Infralleno `\vbox` (incorrecto 10000) ocurrió mientras `\output` está activo’. Véase Sección 10.2 [`\newpage`], página 112, para un comando que no tiene estos efectos.

(Hay una declaración obsoleta `\samepage`, que intenta solo permitir un salto de línea entre dos párrafos. Hay un entorno relacionado `samepage`, también obsoleto. Ninguno de estos funciona de manera confiable. Para más información sobre cómo mantener el material en la misma página, consulta la entrada de preguntas frecuentes <https://texfaq.org/FAQ-nopagebrk>).

## 11 Notas al pie

Coloca una nota a pie de página en la parte inferior de la página actual, como aquí.

```
Noël Coward bromeó diciendo que tener que leer una nota al pie es
como tener que bajar las escaleras para abrir la puerta, mientras está
en medio de hacer amor.\footnote{% No sabría, no leo las notas al
pie.}
```

Puedes poner varias notas al pie de página en una página. Si el texto de la nota al pie se vuelve demasiado largo, entonces fluirá a la página siguiente.

También puedes producir notas al pie combinando `\footnotemark` y los comandos `\footnotetext`, que es útil en casos con circunstancias especiales.

Para que las referencias bibliográficas salgan a pie de página es necesario incluir un estilo bibliográfico con ese comportamiento (véase Sección 8.24.4 [Usar BibTeX], página 100).

### 11.1 `\footnote`

Sinopsis, una de:

```
\footnote{text}
\footnote[number]{text}
```

Coloca *text* como nota al pie al final de la página actual.

```
Hay más de mil notas a pie de página en el libro de Gibbon.
\textit{Decadencia y Caída del Imperio Romano}.\footnote{% Después
de leer una versión anterior con notas finales, David Hume se quejó:
‘‘Uno también está plagado de sus Notas, según el presente Método de
imprimir el Libro’’ y sugirió que ‘‘sólo para ser impreso en el margen
o en la parte inferior de la página.’’}
```

El argumento opcional *number* te permite especificar el número de la nota al pie. Si usas esto, entonces L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no incrementa el contador `footnote`.

De manera predeterminada, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X usa números arábigos como marcadores de notas al pie. Cambia esto con algo como `\renewcommand{\thefootnote}{\fnsymbol{footnote}}`, que utiliza una secuencia de símbolos (véase Sección 13.1 [`\alph \Alph \arabic \roman \Roman \fnsymbol`], página 134). Para que este cambio sea global, ponlo en el preámbulo. Si realizas el cambio local, entonces es posible que desees restablecer el contador con `\setcounter{footnote}{0}`.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X determina el espaciado de las notas al pie con dos parámetros.

`\footnoterule`

Produce la regla que separa el texto principal de una página del texto de las notas al pie de la página. Dimensiones predeterminadas en las clases de documentos estándar (excepto `slides`, donde no aparece) es: espesor vertical de `0.4pt`, y tamaño horizontal de `0.4\columnwidth` de largo. Cambia la regla con algo como esto.

```
\renewcommand{\footnoterule}{% Kerns evita el espacio vertical
\kern -3pt % Este -3 es negativo
\hrule width \textwidth height 1pt % de la suma de este 1
\kern 2pt} % y este 2
```

**\footnotesep**

La altura del puntal colocado al comienzo de la nota al pie. (véase Sección 19.13 [\strut], página 195). De manera predeterminada, esto se establece en el puntal normal para `\footnotesize` fuentes (véase Sección 4.3 [Tamaños de los tipos de letra], página 25), por lo tanto no hay espacio adicional entre las notas al pie. Este es ‘6.65pt’ para ‘10pt’, ‘7.7pt’ para ‘11pt’ y ‘8.4pt’ para ‘12pt’. Cambio como con `\setlength{\footnotesep}{11pt}`.

El comando `\footnote` es frágil (véase Sección 12.11 [\protect], página 130).

El valor predeterminado de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X pone muchas restricciones sobre dónde puedes usar un `\footnote`; por ejemplo, no lo puedes usar en un argumento para un comando de seccionado como `\chapter` (solo se puede usar en modo de párrafo; véase Capítulo 17 [Modos], página 179). Hay algunas soluciones; ve las siguientes secciones.

En un entorno `minipage`, el comando `\footnote` usa el contador `mpfootnote` en lugar del contador `footnote`, por lo que se numeran de forma independiente. Se muestran en la parte inferior del entorno, no en la parte inferior de la página. Y de manera predeterminada se muestran alfabéticamente. Véase Sección 8.18 [minipage], página 77, y Sección 11.5 [Notas al pie en una tabla], página 117.

**11.2 \footnotemark**

Sinopsis, una de:

```
\footnotemark
\footnotemark[number]
```

Coloca la marca de nota al pie actual en el texto. Para especificar texto asociado para la nota al pie Sección 11.3 [\footnotetext], página 116. El argumento *number* opcional hace que el comando use ese número para determinar la marca de nota al pie. Este comando se puede utilizar en el modo de párrafo interior (véase Capítulo 17 [Modos], página 179).

Si usas `\footnotemark` sin el argumento opcional, entonces incrementa el contador `footnote`, pero si usas el contador opcional *number* entonces no lo hace. El siguiente ejemplo produce varios marcadores consecutivos de notas al pie que se refieren a la misma nota al pie.

```
El primer teorema\footnote{Debido a Gauss.} y el segundo
teorema\footnotemark[\value{footnote}] y el tercer
teorema.\footnotemark[\value{footnote}]
```

Si hay notas al pie intermedias, debes recordar el valor de el número de la marca común. Este ejemplo da la misma afiliación institucional del primer y tercer autor (`\thanks` es una versión de `\footnote`), dando a mano el número de la nota al pie.

```
\title{Un tratado sobre el teorema del binomio}
\author{J Moriarty\thanks{Universidad de Leeds}
  \y AC Doyle\thanks{Universidad de Durham}
  \y S Holmes\footnotemark[1]}
\begin{document}
\maketitle
```

Utiliza un contador para recordar el número de la nota al pie. La tercera frase va seguida del mismo marcador de nota al pie que la primera.

```

\newcounter{footnoteValueSaver} Todos los bebés son
ilógicos.\footnote{% Lewis
Carroll.}\setcounter{footnoteValueSaver}{\value{footnote}} No
se desprecia a nadie que pueda manejar un cocodrilo.\footnote{%
Capitán Garfio.} Las personas ilógicas son
despreciadas.\footnotemark[\value{footnoteValueSaver}] Por lo tanto,
cualquiera que pueda manejar un cocodrilo no es un bebé.

```

Este ejemplo logra lo mismo usando el paquete `cleveref`.

```

\usepackage{cleveref}[2012/02/15] % en el preámbulo
\crefformat{footnote}{#2\footnotemark[#1]#3}
...
El teorema es de Evers.\footnote{\label{fn:TE}Tinker, Evers,
1994.} El corolario es de Chance.\footnote{Evers, Chance, 1990.}
Pero el lema clave es de Tinker.\cref{fn:TE}

```

Funcionará con el paquete `hyperref`.

### 11.3 `\footnotetext`

Sinopsis, una de:

```

\footnotetext{text}
\footnotetext[number]{text}

```

Coloca *text* en la parte inferior de la página como nota al pie. Se empareja con `\footnotemark` (véase Sección 11.2 [`\footnotemark`], página 115) y puede venir en cualquier lugar después de ese comando, pero debe aparecer en modo de párrafo externo (véase Capítulo 17 [Modos], página 179). El argumento opcional *number* cambia el número de la marca de nota al pie.

Véase Sección 11.2 [`\footnotemark`], página 115, y Sección 11.5 [Notas al pie en una tabla], página 117, para usar en ejemplos

### 11.4 Notas a pie de página en los títulos de las secciones

Pone una nota al pie en el título de una sección, como en:

```

\section{Juegos completos\protect\footnote{Este material se debe a
...}}

```

hace que la nota al pie de página aparezca en la parte inferior de la página donde comienza la sección, como es habitual, pero también en la parte inferior de la tabla de contenido, donde no es probable que sea deseado. La forma más sencilla de hacer que no aparezca en la tabla de contenido es usar el argumento opcional para `\section`

```

\section[Por favor]{Por favor\footnote{%
¡No incluyas notas al pie en los encabezados de capítulos y
secciones!}}

```

No se necesita `\protect` delante de `\footnote` aquí porque lo que se mueve a la tabla de contenido es el argumento opcional.



## 11.5 Notas al pie en una tabla

Dentro de un entorno `tabular` o `array` el comando `\footnote` no funciona; hay una marca de nota al pie en la celda de la tabla, pero el texto de la nota al pie no aparece. La solución es usar un entorno `minipage` como aquí (véase Sección 8.18 [`minipage`], página 77).

```
\begin{center}
  \begin{minipage}{\textwidth} \centering
    \begin{tabular}{l|l}
      \textsc{Barco} &\textsc{Libro} \\ \hline
      \textit{HMS Sophie} &Maestro y Comandante \\
      \textit{HMS Polychrest} &Capitán de puesto \\
      \textit{HMS Lively} &Capitán de puesto \\
      \textit{HMS Surprise} &Un número de libros\footnote{%
        Comenzando con \textit{HMS Sorpresa}.}
    \end{tabular}
  \end{minipage}
\end{center}
```

Dentro de una `minipage`, las marcas de las notas al pie son letras minúsculas. Cambio que con algo así `\renewcommand{\thempfootnote}{\arabic{mpfootnote}}` (véase Sección 13.1 [`\alph \Alph \arabic \roman \Roman \fnsymbol`], página 134).

Las notas al pie en el ejemplo anterior aparecen en la parte inferior de la `minipage`. Para que aparezcan en la parte inferior de la página principal, como parte de la secuencia regular de notas al pie, utiliza `\footnotemark` y `\footnotetext` empareja y crea un nuevo contador.

```
\newcounter{mpFootnoteValueSaver}
\begin{center}
  \begin{minipage}{\textwidth}
    \setcounter{mpFootnoteValueSaver}{\value{footnote}} \centering
    \begin{tabular}{l|l}
      \textsc{Mujer} &\textsc{Relación} \\ \hline
      Mona &Adjunto\footnotemark \\
      Diana Villiers &Eventual esposa \\
      Christine Hatherleigh Wood &Prometida\footnotemark
    \end{tabular}
  \end{minipage}% El signo de porcentaje mantiene el texto de la
                    % nota al pie cerca de la minipágina
  \stepcounter{mpFootnoteValueSaver}%
  \footnotetext[\value{mpFootnoteValueSaver}]{%
    Poco se sabe aparte de su muerte.}%
  \stepcounter{mpFootnoteValueSaver}%
  \footnotetext[\value{mpFootnoteValueSaver}]{%
    Relación no resuelta en XXI.}
\end{center}
```

Para un entorno `table` flotante (véase Sección 8.22 [`table`], página 91), usa el paquete `tablefootnote`.

```
\usepackage{tablefootnote} % en el preámbulo
```

```

...
\begin{table}
  \centering
  \begin{tabular}{l|l}
    \textsc{Fecha} & \textsc{Campaña} \\ \hline
    1862           & Fuerte Donelson \\
    1863           & Vicksburg \\
    1865           & Ejército de Virginia del Norte\tablefootnote{%
                          Pune fin a la guerra.}
  \end{tabular}
  \caption{Fuerzas capturadas por US Grant}
\end{table}

```

La nota al pie aparece en la parte inferior de la página y está numerada en secuencia con otras notas al pie.

## 11.6 Notas al pie de notas al pie

Particularmente en las humanidades, los autores pueden tener múltiples clases de notas al pie, incluyendo tener notas al pie de las notas al pie. El paquete `bigfoot` amplía el mecanismo de notas al pie predeterminado de  $\LaTeX$  en muchas maneras, incluyendo permitir estos dos, como en este ejemplo.

```

\usepackage{bigfoot} % en el preámbulo
\DeclareNewFootnote{Predeterminado}
\DeclareNewFootnote{from}[alph] % crea clase \footnotefrom{}
...
El tercer teorema es un inverso parcial del segundo.\footnotefrom{%
  Anotado en Wilson.\footnote{Segunda edición solamente.}}

```

## 12 Definiciones

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tiene soporte para crear nuevos comandos de muchos tipos diferentes.

### 12.1 `\newcommand` y `\renewcommand`

Sinopsis, una de (tres formas regulares, tres formas destacadas):

```
\newcommand{\cmd}{defn}
\newcommand{\cmd}[nargs]{defn}
\newcommand{\cmd}[nargs][optargdefault]{defn}
\newcommand*{\cmd}{defn}
\newcommand*{\cmd}[nargs]{defn}
\newcommand*{\cmd}[nargs][optargdefault]{defn}
```

o todas las mismas posibilidades con `\renewcommand` en lugar de `\newcommand`:

```
\renewcommand{\cmd}{defn}
\renewcommand{\cmd}[nargs]{defn}
\renewcommand{\cmd}[nargs][optargdefault]{defn}
\renewcommand*{\cmd}{defn}
\renewcommand*{\cmd}[nargs]{defn}
\renewcommand*{\cmd}[nargs][optargdefault]{defn}
```

Define o redefine un comando (ve también `\DeclareRobustCommand` en Sección 3.3.2 [Comandos class y package], página 10).

La forma estrellada de estos dos prohíbe que los argumentos contengan varios párrafos de texto (en términos simples de T<sub>E</sub>X: los comandos no son `\long`). Con la forma predeterminada, los argumentos pueden ser varios párrafos.

Estos son los parámetros (a continuación se muestran algunos ejemplos):

*cmd*            Requerido; `\cmd` es el nombre del comando. Debe comenzar con una barra invertida, `\`, y no debe comenzar con la cadena de cuatro caracteres `\end`. Para `\newcommand`, no debe estar ya definido. Para `\renewcommand`, este nombre ya debe estar definido.

*nargs*            Opcional; un número entero de 0 a 9, especificando el número de argumentos que toma el comando, incluido cualquier argumento opcional. Omitir este argumento es lo mismo que especificar 0, lo cual significa que el comando no tiene argumentos. Si redefines un comando, la nueva versión puede tener un diferente número de argumentos que la versión anterior.

*optargdefault*

Opcional; si este argumento está presente entonces el primer argumento de `\cmd` es opcional, con valor predeterminado *optargdefault* (que puede ser la cadena vacía). Si *optargdefault* no está presente entonces `\cmd` no toma un argumento opcional.

Es decir, si `\cmd` se llama con el siguiente argumento entre corchetes, como en `\cmd[optval]{...}`, entonces dentro de *defn*, el parámetro #1 se establece en *optval*. Por otro lado, si `\cmd` se llama sin los siguientes corchetes entonces dentro de *defn* se establece el parámetro #1 a *optargdefault*. En cualquier caso, los argumentos requeridos comienzan con #2.

Omitir `[optargdefault]` de la definición es completamente diferente de dar los corchetes con contenido vacío, como en `[]`. El primero dice que el comando que se define no requiere un argumento opcional, por lo que `#1` es el primer argumento requerido (si  $nargs \geq 1$ ); este último establece el argumento opcional `#1` a la cadena vacía como valor predeterminado, si no hay un argumento opcional dado en la llamada.

De manera similar, omitir `[optval]` de una llamada también es completamente diferente de dar los corchetes con contenido vacío. El anterior establece `#1` al valor de `optval` (suponiendo que el comando se definió para tomar un argumento opcional); el último `#1` configurado a la cadena vacía, al igual que con cualquier otro valor.

Si un comando no está definido para tomar un argumento opcional, pero es llamado con un argumento opcional, los resultados son impredecibles: allí puede haber un error de  $\text{\LaTeX}$ , puede haber una salida tipográfica incorrecta, o ambos.

*defn* Requerido; el texto que se sustituirá por cada aparición de `\cmd`. Los parámetros `#1`, `#2`, . . . , `#nargs` se reemplazan por los valores proporcionados cuando se llama al comando (o por `optargdefault` en el caso de un argumento opcional no especificado en la llamada, como se acaba de explicar).

$\text{\TeX}$  ignora los espacios en blanco en la fuente después de una secuencia de control (véase Sección 12.1.1 [Secuencias de control], página 121), como en `'\cmd'`. Si quieres un espacio allí, una solución es escribir `{}` después del comando (`'\cmd{}` '), y otra solución es usar un espacio de control explícito (`'\cmd\ '`).

Un ejemplo simple de definición de un nuevo comando: `\newcommand{\RS}{Robin Smith}` da como resultado que `\RS` sea reemplazado por el texto más largo. Redefinir un comando existente es similar: `\renewcommand{\qedsymbol}{\small QED}`.

Si usas `\newcommand` y el nombre del comando ya se ha usado entonces obtienes algo como `'Error de LaTeX: Comando \fred ya definido. 0 nombre \end... ilegal, ve la p.192 del manual'`. De manera similar, si usas `\renewcommand` y el nombre del comando no se ha definido, obtienes algo como `'Error de LaTeX: \hank no se ha definido'`.

Aquí la primera definición crea un comando sin argumentos, y la segunda, un comando con un argumento requerido:

```
\newcommand{\student}{Ms~O'Leary}
\newcommand{\defref}[1]{Definición~\ref{#1}}
```

Usa el primero como en Te recomiendo `\student{}`. El segundo tiene un argumento variable, por lo que `\defref{def:basis}` se expande a `Definición~\ref{def:basis}`, que finalmente se expande a algo así como `'Definición~3.14'`.

Del mismo modo, pero con dos argumentos obligatorios: `\newcommand{\nbym}[2]{\$#1 \times #2\$}` se invoca como `\nbym{2}{k}`.

Este ejemplo tiene un argumento opcional.

```
\newcommand{\salutation}[1][Señor o señora]{Estimado #1:}
```

Entonces `\salutation` da `'Estimado señor o señora:'` mientras `\salutation[John]` da `'Querido John:'`. Y `\salutation[]` da `'Estimado :'`.

Este ejemplo tiene un argumento opcional y dos argumentos obligatorios.

```
\newcommand{\lawyers}[3][empresa]{#2, #3 y~#1}
```

Empleo a `\lawyers[Howe]{Dewey}{Cheatem}`.

El resultado es ‘Empleo Dewey, Cheatem y Howe’. El argumento opcional, `Howe`, está asociado con #1, mientras que `Dewey` y `Cheatem` están asociados con #2 y #3. Debido al argumento opcional, `\lawyers{Dewey}{Cheatem}` dará la salida ‘Empleo Dewey, Cheatem y Howe’.

Las llaves alrededor de *defn* no definen un grupo, es decir, no delimitan el alcance del resultado de expandir *defn*. Por ejemplo, con `\newcommand{\shipname}[1]{\it #1}`, en esta oración,

El `\shipname{Monitor}` se encontró con el `\shipname{Merrimac}`.

las palabras ‘se encontró con el’, y el punto, estarían incorrectamente en cursiva. La solución es poner otro par de corchetes dentro de la definición: `\newcommand{\shipname}[1]{\it #1}`.

### 12.1.1 Secuencia de control, palabra de control y símbolo de control

Al leer la entrada  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  convierte el flujo de caracteres leídos en una secuencia de *tókenes*. Cuando  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  ve una barra invertida `\`, la hará manejar los siguientes caracteres de una manera especial para hacer un token de *secuencia de control*.

Las secuencias de control se dividen en dos categorías:

- *palabra de control*, cuando la secuencia de control se obtiene de una `\` seguida de al menos una letra ASCII (`A-Z` y `a-z`), seguida de al menos una no letra.
- *símbolo de control*, cuando la secuencia de control se obtiene de una `\` seguida de un carácter que no sea una letra.

La secuencia de caracteres que se encuentran después de una `\` también se denominan el *nombre de la secuencia de control*.

Los espacios en blanco después de una palabra de control se ignoran y no producen espacio en blanco en la salida (véase Sección 12.1 [`\newcommand` y `\renewcommand`], página 119, y Sección 19.6 [`\(SPACE)`], página 190).

Así como el comando `\relax` no hace nada, la siguiente entrada simplemente imprimirá ‘¡Hola!’ usamos espacios visibles ‘`␣`’ en lugar de espacios en blanco:

```
¡Hol\relax␣␣␣
␣␣␣a!
```

Esto se debe a que los espacios en blanco después de `\relax`, incluida la nueva línea, son ignorados, y los espacios en blanco al principio de una línea también son ignorados (véase [Espacios en blanco iniciales], página 191).

## 12.2 `\providecommand`

Sinopsis, una de:

```
\providecommand{\cmd}{defn}
\providecommand{\cmd}[nargs]{defn}
\providecommand{\cmd}[nargs][optargdefault]{defn}
\providecommand*{\cmd}{defn}
\providecommand*{\cmd}[nargs]{defn}
\providecommand*{\cmd}[nargs][optargdefault]{defn}
```

Define un comando, siempre que no exista ningún comando con este nombre. Si no existe ningún comando con este nombre, esto tiene el mismo efecto que `\newcommand`. Si ya existe un comando con este nombre, entonces esta definición no hace nada. Esto es particularmente útil en un archivo que se puede cargar más de una vez, como un archivo de estilo. Véase Sección 12.1 [`\newcommand` y `\renewcommand`], página 119, para la descripción de los argumentos.

Este ejemplo

```
\providecommand{\myaffiliation}{Colegio de San Miguel}
\providecommand{\myaffiliation}{Lyc\`ee Henri IV}
De \myaffiliation.
```

produce ‘De Saint Michael’s College.’ A diferencia de `\newcommand`, el uso repetido de `\providecommand` para (intentar) definir `\myaffiliation` no da error.

### 12.3 `\makeatletter` y `\makeatother`

Sinopsis:

```
\makeatletter
... definición de comandos con @ en su nombre ..
\makeatother
```

Usa este par cuando redefines los comandos de  $\text{\LaTeX}$  que se nombran con un carácter arroba ‘@’. La declaración `\makeatletter` hace que el carácter de arroba tenga el código de categoría de una letra, code 11. La declaración `\makeatother` establece el código de categoría del signo de arroba a code 12, su valor predeterminado.

A medida que  $\text{\TeX}$  lee caracteres, asigna a cada uno un código de categoría, o *catcode*. Por ejemplo, asigna el carácter ‘\’ de barra invertida el catcode 0. Nombres de comandos constan de un carácter categoría 0, normalmente barra invertida, seguido por letras, caracteres de categoría 11 (excepto que un nombre de comando también puede constar de un carácter categoría 0 seguido de un solo símbolo que no es una letra).

El código fuente de  $\text{\LaTeX}$  tiene la convención de que algunos comandos usan @ en su nombre. Estos comandos están destinados principalmente a escritores de paquete o de clase. La convención impide que los autores que solo utilizan un paquete o clase reemplacen accidentalmente dicho comando con uno de ellos mismos, porque de manera predeterminada el signo de arroba tiene el catcode 12.

Usa el par `\makeatletter` y `\makeatother` dentro de un `.tex`, generalmente en el preámbulo, cuando estás definiendo o redefiniendo comandos nombrados con @, haciendo que rodeen tu definición. No los uses dentro de los archivos `.sty` o `.cls` ya que los comandos `\usepackage` y `\documentclass` ya disponen que la arroba tenga el código de carácter de una letra, catcode 11.

Para obtener una lista completa de macros con un signo de arroba en sus nombres, consulta <https://ctan.org/pkg/macros2e>.

En este ejemplo, el archivo de clase tiene un comando `\thesis@universityname` que el usuario quiere cambiar. Estas tres líneas deben ir en el preámbulo, antes del `\begin{document}`.

```
\begin{document}.
\makeatletter
```

```
\renewcommand{\thesis@universityname}{Colegio de San Miguel}
\makeatother
```

## 12.4 \@ifstar

Sinopsis:

```
\newcommand{\mycmd}{\@ifstar{\mycmd@star}{\mycmd@nostar}}
\newcommand{\mycmd@nostar}[nostar-num-args]{nostar-body}
\newcommand{\mycmd@star}[star-num-args]{star-body}
```

Muchos entornos o comandos estándar de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tienen una variante con el mismo nombre pero terminando con un carácter de estrella \*, un asterisco. Algunos ejemplos son los entornos `table` y `table*` y los comandos `\section` y `\section*`.

Al definir entornos, seguir este patrón es sencillo porque `\newenvironment` y `\renewenvironment` permiten que el nombre del entorno contenga una estrella. Entonces solo tienes que escribir `\newenvironment{myenv}` o `\newenvironment{myenv*}` y continúa la definición de la manera habitual. Para los comandos la situación es más compleja ya que la estrella no es una letra no puede ser parte del nombre del comando. Como en la sinopsis anterior, habrá un comando llamado por el usuario, dado anteriormente como `\mycmd`, que mira hacia delante para ver si le sigue una estrella. Por ejemplo, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X realmente no tiene un comando `\section*`; en cambio, el comando `\section` mira hacia adelante. Este comando no acepta argumentos, sino que se expande a uno de los dos comandos que aceptan argumentos. En la sinopsis estos dos son `\mycmd@nostar` y `\mycmd@star`. Podrían tomar el mismo número de argumentos o un número diferente, o ningún argumento en absoluto. Como siempre, en un documento L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X un comando usando una arroba @ en su nombre se debe encerrar dentro de un bloque `\makeatletter ... \makeatother` (véase Sección 12.3 [`\makeatletter` y `\makeatother`], página 122).

Este ejemplo de `\@ifstar` define el comando `\ciel` y una variante `\ciel*`. Ambos tienen un argumento obligatorio. Una llamada a `\ciel{blue}` devolverá "cielo azul no estrellado" mientras `\ciel*{night}` devolverá "cielo nocturno estrellado".

```
\makeatletter
\newcommand*{\ciel@unstarred}[1]{no estrellado #1 cielo}
\newcommand*{\ciel@starred}[1]{cielo estrellado #1}
\newcommand*{\ciel}{\@ifstar{\ciel@starred}{\ciel@unstarred}}
\makeatother
```

En el siguiente ejemplo, la variante destacada toma un número diferente de argumentos que el sin estrella. Con esta definición, el Agente 007 ‘‘Mi nombre es `\agentsecret*{Bond}`, `\agentsecret{James}{Bond}`.’’ es equivalente a ingresar los comandos ‘‘Mi nombre es `\textsc{Bond}`, `\textit{James}` `textsc{Bond}`.’’

```
\newcommand*{\agentsecret@unstarred}[2]{\textit{#1} \textsc{#2}}
\newcommand*{\agentsecret@starred}[1]{\textsc{#1}}
\newcommand*{\agentsecret}{%
  \@ifstar{\agentsecret@starred}{\agentsecret@unstarred}}
```

Después de un nombre de comando, una estrella se maneja de manera similar a un argumento opcional. (Esto difiere de los nombres de entornos en los que la estrella es parte del nombre mismo y como tal podría estar en cualquier posición). Por lo tanto,

técnicamente es posible poner cualquier número de espacios entre el comando y la estrella. Así `\agentsecret*{Bond}` y `\agentsecret *{Bond}` son equivalentes. Sin embargo, la práctica estándar es no insertar tales espacios.

Hay dos formas alternativas de realizar el trabajo de `\@ifstar`. (1) El paquete `suffix` permite la construcción `\newcommand\mycommand{variante-sin-estrella}` seguida por `\WithSuffix\newcommand\mycommand*{starred-variant}`. (2)  $\LaTeX$  proporciona el paquete `xparse`, que permite este código:

```
\NewDocumentCommand\foo{s}{\IfBooleanTF#1
  {variante-con-estrella}%
  {variante-sin-estrella}%
}
```

## 12.5 `\newcounter`: Asignar un contador

Sinopsis, una de:

```
\newcounter{countername}
\newcounter{countername}[supercounter]
```

Define globalmente un nuevo contador llamado *countername* y lo inicializa a cero (véase Capítulo 13 [Contadores], página 134).

El nombre *countername* debe constar únicamente de letras. No comienza con una barra invertida. Este nombre no debe estar ya en uso por otro contador.

Cuando usas el argumento opcional [*supercounter*] entonces el contador *countername* se restablecerá a cero siempre que *supercounter* se incrementa. Por ejemplo, ordinariamente *subsection* está numerado dentro de *section* para que cada vez que incremente *sección*, ya sea con `\stepcounter` (véase Sección 13.7 [`\stepcounter`], página 137) o `\refstepcounter` (véase Sección 13.6 [`\refstepcounter`], página 137), entonces  $\LaTeX$  restablecerá *subsection* a cero.

Este ejemplo

```
\newcounter{asuper} \setcounter{asuper}{1}
\newcounter{asub}[asuper] \setcounter{asub}{3} % Nota 'asuper'
El valor de asuper es \arabic{asuper} y el de asub es
\arabic{asub}.
\stepcounter{asuper}
Ahora asuper es \arabic{asuper} mientras que asub es
\arabic{asub}.
```

produce ‘El valor de asuper es 1 y el de asub es 3’ y ‘Ahora asuper es 2 mientras que asub es 0’.

Si el contador ya existe, por ejemplo ingresando `asuper` dos veces, obtienes algo como ‘Error LaTeX: Comando `\c@asuper` Ya definido. 0 name \end... ilegal, ve la p.192 del manual.’.

Si usas el argumento opcional, entonces el súper contador ya debe existir. Al ingresar `\newcounter{jh}[lh]` cuando `lh` no es un contador definido obtendrás ‘Error LaTeX: Sin contador ‘lh’ definido.’



## 12.6 `\newlength`

Sinopsis:

```
\newlength{\len}
```

Asigna un nuevo registro de longitud (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138). El argumento requerido `\len` tiene que ser una secuencia de control (véase Sección 12.1.1 [Secuencias de control], página 121), y como tal debe comenzar con una barra invertida, `\` bajo circunstancias normales. El nuevo registro contiene longitudes elásticas como `72.27pt` o `1in plus.2in minus.1in` (una longitud de registro L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X es lo que T<sub>E</sub>X llama un `skip` de registro). El valor inicial es cero. La secuencia de control `\len` no debe estar definida ya.

Un ejemplo:

```
\newlength{\graphichtg}
```

Si olvidas la barra invertida, obtienes ‘Insertada secuencia de control faltante’. Si la secuencia de control ya existe, entonces obtienes algo así como ‘Error LaTeX: Comando `\graphichtg` ya definido. O nombre `\end...` ilegal, ve la p.192 del manual’.

## 12.7 `\newsavebox`

Sinopsis:

```
\newsavebox{\cmd}
```

Define `\cmd`, la cadena que consta de una barra invertida seguida de `cmd`, para referirse a un nuevo contenedor para almacenar material. Estos contenedores contienen material que ha sido compuesto, para usar varias veces o para medir o manipular (véase Capítulo 20 [Cajas], página 200). El nombre del contenedor `\cmd` es obligatorio, debe comenzar con una barra invertida, `\`, y no debe ser un comando definido. Este comando es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Esto asigna un contenedor y luego coloca material tipográfico en él.

```
\newsavebox{\logobox}
\savebox{\logobox}{LoGo}
Nuestro logo es \usebox{\logobox}.
```

La salida es ‘Nuestro logotipo es LoGo’.

Si ya hay un contenedor definido, obtienes algo como ‘Error de LaTeX: Comando `\logobox` ya definido. O nombre `\end...` ilegal, ve la p.192 del manual’.

La asignación de una caja es global.

## 12.8 `\newenvironment` y `\renewenvironment`

Sinopsis, una de:

```
\newenvironment{env}{begdef}{enddef}
\newenvironment{env}[nargs]{begdef}{enddef}
\newenvironment{env}[nargs][optargdefault]{begdef}{enddef}
\newenvironment*{env}{begdef}{enddef}
\newenvironment*{env}[nargs]{begdef}{enddef}
\newenvironment*{env}[nargs][optargdefault]{begdef}{enddef}
```

o uno de estos.

```
\renewenvironment{env}{begdef}{enddef}
\renewenvironment{env}[nargs]{begdef}{enddef}
\renewenvironment{env}[nargs][optargdefault]{begdef}{enddef}
\renewenvironment*{env}{begdef}{enddef}
\renewenvironment*{env}[nargs]{begdef}{enddef}
\renewenvironment*{env}[nargs][optargdefault]{begdef}{enddef}
```

Definir o redefinir el entorno *env*, es decir, crear el constructor `\begin{env} ... body ... \end{env}`.

La forma de asterisco de estos comandos requiere que los argumentos no contienen varios párrafos de texto. Sin embargo, el cuerpo de estos entornos pueden contener varios párrafos.

*env*            Requerido; el nombre del entorno. Se compone sólo de letras o el carácter forma-\* y, por lo tanto, no comienza con una barra invertida, \. No debe comenzar con la cadena `end`. Para `\newenvironment`, el nombre *env* no debe ser el nombre de un entorno ya existente, y también el comando `\env` debe ser indefinido. Para `\renewenvironment`, *env* debe ser el nombre de un entorno existente.

*nargs*        Opcional; un número entero de 0 a 9 que indica el número de argumentos que toma el entorno. Cuando usas el entorno, estos argumentos aparecen después de `\begin`, como en `\begin{env}{arg1} ... {argn}`. Omitiendo esto es equivalente a establecerlo en 0; el entorno no tendrá argumentos. Al redefinir un entorno, la nueva versión puede tener un diferente número de argumentos que la versión anterior.

*optargdefault*

Opcional; si esto está presente, entonces el primer argumento del entorno definido es opcional, con el valor predeterminado *optargdefault* (que puede ser la cadena vacía). Si esto no está en la definición, entonces el entorno no acepta un argumento opcional.

Es decir, cuando *optargdefault* está presente en la definición del entorno entonces puedes comenzar el entorno con corchetes, como en `\begin{env}[optval]{...} ... \end{env}`. En este caso, dentro de *begdefn* el parámetro #1 se establece en el valor de *optval*. Si llamas a `\begin{env}` sin corchetes, luego dentro de *begdefn* el parámetro #1 es establecido en el valor predeterminado *optargdefault*. En cualquier caso, cualquier argumento requerido comienza con #2.

Omitir [*myval*] en la llamada es diferente a tener corchetes sin contenido, como en []. Los resultados anteriores en #1 expandiéndose a *optargdefault*; esto último resulta en #1 expandiéndose a la cadena vacía.

*begdef*        Requerido; el texto se expande en cada aparición de `\begin{env}`. Dentro de *begdef*, los parámetros #1, #2, ... #*nargs*, se sustituyen por los valores que proporcionas cuando llamas al entorno; ve los ejemplos abajo.

*enddef*        Requerido; el texto se expande en cada aparición de `\end{env}`. Esto no puede contener ningún parámetro, es decir, no puedes usar #1, #2, etc., aquí (pero ve el ejemplo final a continuación).

Todos los entornos, es decir el código *begdef*, el entorno *body* y el código *enddef* se procesan dentro de un grupo. Así, en el primer ejemplo a continuación, el efecto de `\small` se limita a la cotización y no se extiende al material siguiendo el entorno.

Si intentas definir un entorno y el nombre ya se ha utilizado entonces obtienes algo como ‘Error de LaTeX: Comando `\fred` ya definido. O nombre `\end...` ilegal, ve la p.192 del manual’. Si intentas redefinir un entorno y el nombre aún no se ha utilizado, entonces obtienes algo como ‘Error de LaTeX: Entorno `hank` indefinido.’.

Este ejemplo proporciona un entorno como `quotation` de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X excepto que se establecerá en letra más pequeña.

```
\newenvironment{smallquote}{%
  \small\begin{quotation}
}{%
  \end{quotation}
}
```

Esto tiene un argumento, que está en negrita al comienzo de un párrafo.

```
\newenvironment{point}[1]{%
  \noindent\textbf{#1}
}{%
}
```

Este muestra el uso de un argumento opcional; da un entorno `quotation` que cita el autor.

```
\newenvironment{citequote}[1][Shakespeare]{%
  \begin{quotation}
  \noindent\textit{#1}:
}{%
  \end{quotation}
}
```

El nombre del autor es opcional y de manera predeterminada es ‘Shakespeare’. En el documento, utiliza el entorno como este.

```
\begin{citequote}[Lincoln]
  ...
\end{citequote}
```

El último ejemplo muestra cómo guardar el valor de un argumento para usarlo en *enddef*, en este caso en una caja (véase Sección 20.5 [`\sbox` y `\savebox`], página 204).

```
\newsavebox{\quoteauthor}
\newenvironment{citequote}[1][Shakespeare]{%
  \sbox\quoteauthor{#1}%
  \begin{quotation}
}{%
  \hspace{1em plus 1fill}---\usebox{\quoteauthor}
  \end{quotation}
}
```

## 12.9 `\newtheorem`

Sinopsis:

```
\newtheorem{name}{title}
\newtheorem{name}{title}[numbered_within]
\newtheorem{name}[numbered_like]{title}
```

Define un nuevo entorno similar a un teorema. Puedes especificar uno de *numbered\_within* y *numbered\_like*, o ninguno, pero no ambos.

La primera forma, `\newtheorem{name}{title}`, crea un entorno que se etiquetará con *title*; ve el primer ejemplo a continuación.

La segunda forma, `\newtheorem{name}{título}[numbered_within]`, crea un entorno cuyo contador está subordinado al counter existente *numbered\_within*, por lo que este contador se restablecerá cuando *numbered\_within* se restablece. Ve el segundo ejemplo a continuación.

La tercera forma `\newtheorem{name}[numbered_like]{title}`, con un argumento opcional entre los dos argumentos requeridos, crea un entorno cuyo contador compartirá el contador definido previamente *numbered\_like*. Ve el tercer ejemplo.

Este comando crea un contador llamado *name*. Además, a menos que se use el argumento opcional *numbered\_like*, dentro del entorno similar a un teorema, el valor actual de `\ref` será el de `\thenumbered_within` (véase Sección 7.3 [`\ref`], página 54).

Esta declaración es global. Es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Argumentos:

- name* El nombre del entorno. Es una cadena de letras. No debe comenzar con una barra invertida, `\`. No debe ser el nombre de un entorno existente, y el nombre del comando `\name` no debe estar definido.
- title* El texto que se imprimirá al principio del entorno, antes del número. Por ejemplo, ‘Teorema’.
- numbered\_within* Opcional; el nombre de un contador ya definido, generalmente una unidad seccional como `chapter` o `section`. Cuando el contador *numbered\_within* se restablece y luego el entorno *name* el contador también se restablecerá. Si no se utiliza este argumento opcional, el comando `\thename` se establece en `\arabic{name}`.
- numbered\_like* Opcional; el nombre de un entorno similar a un teorema ya definido. El nuevo entorno se numerará en secuencia con *numbered\_like*.

Sin ningún argumento opcional, los entornos están numerados secuencialmente. El siguiente ejemplo tiene una declaración en el preámbulo que da como resultado ‘Definición 1’ y ‘Definición 2’ en producción.

```
\newtheorem{defn}{Definición}
\begin{document}
\section{...}
\begin{defn}
```

```

    Primer definición
\end{defn}

\section{...}
\begin{defn}
    Segunda definición
\end{defn}

```

Este ejemplo tiene el mismo cuerpo de documento que el anterior. Pero aquí el argumento opcional de `\newtheorem` *numbered\_within* se da como `section`, por lo que el resultado es como ‘Definición 1.1’ y ‘Definición 2.1’.

```

\newtheorem{defn}{Definición}[sección]
\begin{document}
\section{...}
\begin{defn}
    Primer definición
\end{defn}

\section{...}
\begin{defn}
    Segunda definición
\end{defn}

```

En el siguiente ejemplo hay dos declaraciones en el preámbulo, el segundo de los cuales requiere que el nuevo entorno `thm` use el mismo contador como `defn`. Da ‘Definición 1.1’, seguido por ‘Teorema 2.1’ y ‘Definición 2.2’.

```

\newtheorem{defn}{Definición}[sección]
\newtheorem{thm}[defn]{Teorema}
\begin{document}
\section{...}
\begin{defn}
    Primer definición
\end{defn}

\section{...}
\begin{thm}
    Primer thm
\end{thm}

\begin{defn}
    Segunda definición
\end{defn}

```

## 12.10 `\newfont`

Este comando está obsoleto. Esta descripción está aquí solo para ayudar con los viejos documentos. Los nuevos documentos deben definir letras en familias a través del nuevo

esquema de selección de letras que te permite, por ejemplo, asociar una negrita con una romana (véase Capítulo 4 [Tipos de letra], página 17).

Sinopsis:

```
\newfont{\cmd}{font description}
```

Define un comando `\cmd` que cambiará el tipo de letra actual. La secuencia de control no debe estar ya definida. Debe comenzar con una barra invertida, `\`.

La *descripción de la letra* consta de un *nombre de letra* y una opción *cláusula at*.  $\LaTeX$  buscará en tu sistema un archivo llamado *fontname.tfm*. La cláusula *at* puede tener la forma **en *dimen* o *factor de escala***, donde un *factor* de ‘1000’ significa que no hay escalado. Para los propósitos de  $\LaTeX$ , todo lo que hace es escalar todos los caracteres y otras dimensiones de fuente relativo al tamaño de diseño de la fuente, que es un valor definido en el archivo *.tfm*.

Esto define dos tipos de letra equivalentes y algunos caracteres tipográficos en cada una.

```
\newfont{\testfontat}{cmb10 at 11pt}
\newfont{\testfontscaled}{cmb10 scaled 1100}
\testfontat abc
\testfontscaled abc
```

## 12.11 `\protect`

Todos los comandos de  $\LaTeX$  son frágiles —*fragile*— o robustos —*robust*—. Un comando frágil se puede romper cuando se usa en el argumento para ciertos otros comandos. Comandos que contienen datos que  $\LaTeX$  escribe en un archivo auxiliar y las relecturas posteriores son frágiles. Esto incluye material que va en una tabla de contenido, lista de figuras, lista de tablas, etc. Los comandos frágiles también incluyen saltos de línea, cualquier comando que tenga un argumento opcional, y muchos más. Para evitar que tales comandos rompan, una solución es precederlos con el comando `\protect`.

Por ejemplo, cuando  $\LaTeX$  ejecuta `\section{nombre sección}` escribe el texto *nombre sección* en el archivo auxiliar *.aux*, moviéndolo allí para usarlo en otra parte del documento como en la tabla de contenido. Cualquier argumento que sea expandido internamente por  $\LaTeX$  sin escribirlo directamente es referido como un *argumento móvil*. Un comando es frágil si se puede expandir durante este proceso en un código  $\TeX$  no válido. Algunos ejemplos de los argumentos móviles son los que aparecen en el comando `\caption{...}` (véase Sección 8.10 [figure], página 65), en el comando `\thanks{...}` (véase Sección 18.1 [`\maketitle`], página 181), y en `@`expresiones en los entornos `tabular` y `array` (véase Sección 8.23 [tabular], página 92).

Si obtienes extraños errores de los comandos utilizados para mover argumentos, intenta precediéndolos con `\protect`. Todos los comandos frágiles se deben proteger con su propio `\protect`.

Aunque por lo general un comando `\protect` no duele, los comandos de longitud son robustos y no deben estar precedidos por un comando `\protect`. Tampoco se puede usar un comando `\protect` en el argumento para los comandos `\addtocounter` o `\setcounter`.

En este ejemplo, el comando `\caption` da un misterioso error sobre una llave extra. Soluciona el problema precediendo a cada comando `\raisebox` con `\protect`.

```
\begin{figure}
```

```

...
\caption{Sede de la empresa A\raisebox{1pt}{B}\raisebox{-1pt}{C}}
\end{figure}

```

En el siguiente ejemplo, el comando `\tableofcontents` da un error porque los `\(..\)` en el título de la sección se expande a ilegal `TEX` en el archivo `.toc`. Puedes resolver esto cambiando `\(..\)` a `\protect\(..\protect\)`.

```

\begin{document}
\tableofcontents
...
\section{Einstein \(\ e=mc^2 \)}
...

```

## 12.12 `\ignorespaces` e `\ignorespacesafterend`

Sinopsis:

```
\ignorespaces
```

o

```
\ignorespacesafterend
```

Ambos comandos hacen que `LATEX` ignore los espacios en blanco (es decir, los caracteres de catcode 10 como espacio o tabulación) después del final del comando hasta el primer cuadro o carácter que no esté en blanco. El primero es un comando primitivo de `TEX`, y el segundo es específico de `LATEX`.

El `\ignorespaces` se usa a menudo cuando se definen comandos a través de `\newcommand`, o `\newenvironment`, o `\def`. El ejemplo a continuación lo ilustra. Permite a un usuario mostrar los valores de los puntos para las preguntas de la prueba en el margen, pero es un inconveniente porque, como se muestra en la lista `enumerate`, los usuarios no deben poner ningún espacio entre el comando y el texto de la pregunta.

```

\newcommand{\points}[1]{\makebox[0pt]{\makebox[10em][l]{#1~pts}}
\begin{enumerate}
\item\points{10}no hay salida de espacio adicional aquí
\item\points{15} espacio extra entre el número y el ‘extra’
\end{enumerate}

```

La solución es cambiar a esto.

```

\newcommand{\points}[1]{%
\makebox[0pt]{\makebox[10em][l]{#1~pts}}\ignorespaces}

```

Un segundo ejemplo muestra la eliminación de espacios en blanco del frente del texto. Los comandos a continuación permiten a un usuario adjuntar uniformemente un título a los nombres. Pero, tal como se indica, si un título accidentalmente comienza con un espacio, entonces `\fullname` reproducirá eso.

```

\newcommand{\honorific}[1]{\def\honorific{#1}} % recuerda el
% título
\newcommand{\fullname}[1]{\honorific~#1} % pone el título
% antes del nombre

```

```

\begin{tabular}{|l|}
\honorific{Mr/Ms} \fullname{Jones} \\ % sin espacio adicional
                                     % aquí
\honorific{ Mr/Ms} \fullname{Jones} % espacio adicional antes
                                     % del título
\end{tabular}

```

Para arreglar esto, cambia a `\newcommand{\fullname}[1]{\ignorespaces\honorific~#1}` ■

El `\ignorespaces` también se usa a menudo en un `\newenvironment` al final de la cláusula `begin`, como en `\begin{newenvironment}{nombre entorno}{... \ignorespaces}{...}`.

Para quitar los espacios en blanco del final de un entorno, usa `\ignorespacesafterend`. Un ejemplo es que esto mostrará mucho mayor espacio vertical entre el primer y el segundo entorno que entre el segundo y el tercero.

```

\newenvironment{eq}{\begin{equation}}{\end{equation}}
\begin{eq}
e=mc^2
\end{eq}
\begin{equation}
F=ma
\end{equation}
\begin{equation}
E=IR
\end{equation}

```

Poner un carácter de comentario `%` inmediatamente después del `\end{eq}` hará desaparecer el espacio vertical, pero eso es inconveniente. La solución es cambiar a `\newenvironment{eq}{\begin{equation}}{\end{equation}\ignorespacesafterend}`.

## 12.13 paquete xspace

Sinopsis:

```

\usepackage{xspace}
...
\newcommand{...}{... \xspace}

```

La macro `\xspace`, cuando se usa al final de una definición de comando, agrega un espacio a menos que el comando vaya seguido de ciertos caracteres de puntuación.

Después de un comando de secuencia de control que es una palabra de control (véase Sección 12.1.1 [Secuencias de control], página 121, a diferencia de los símbolos de control como `\$`), `TEX` engulle caracteres en blanco. Por lo tanto, en la primera oración a continuación, la salida tiene ‘Vermont’ colocado cómodamente contra el punto, sin ningún espacio intermedio.

```

\newcommand{\VT}{Vermont}
Nuestro colegio está en \VT.
Los veranos \VT{} son agradables.

```

Pero debido al engullimiento, la segunda oración necesita llaves vacías o de lo contrario no habría espacio que separe a ‘Vermont’ de ‘veranos’. (Muchos autores en su lugar utilizan una barra invertida-espacio `\` para esto. Véase Sección 19.6 [`\(SPACE)`], página 190).



El paquete `xspace` proporciona `\xspace`. Es para escribir comandos que están diseñados para ser utilizados principalmente en texto. Se debe colocar al final de la definición de estos comandos. Inserta un espacio después de ese comando a menos que lo que siga inmediatamente esté en una lista de excepciones. En este ejemplo, las llaves vacías no son necesarias.

```
\newcommand{\VT}{Vermont\xspace}
Nuestro colegio está en \VT .
\VT los veranos son agradables.
```

La lista de excepciones predeterminada contiene los caracteres `, . ' / ? ; : ! ~ -`), la llave de apertura y el comando de espacio de barra invertida explicados anteriormente, y los comandos `\footnote` o `\footnotemark`. Añaden a esa lista `\xspaceaddeceptions{\myfni \myfnii}` que agrega `\myfni` y `\myfnii` a la lista, y elimina de esa lista como con `\xspaceaddeceptions{!}`.

Un comentario: muchos expertos prefieren no usar `\xspace`. Ponerlo en una definición significa que el comando generalmente obtendrá el espaciado correcto. Pero no es fácil predecir cuándo ingresar llaves vacías porque `\xspace` se equivocará, como cuando le sigue otro comando, por lo que `\xspace` puede hacer que editar material sea más difícil y más propenso a errores que siempre insertar las llaves vacías.

## 13 Contadores

Todo lo que  $\text{\LaTeX}$  numera para ti tiene un contador asociado con él. El nombre del contador suele ser el mismo que el nombre del entorno o comando asociado con el número, excepto que el nombre del contador no tiene barra invertida  $\backslash$ . Así, asociado al comando  $\backslash\text{chapter}$  está el contador `chapter` que mantiene la pista del número de capítulo.

A continuación se muestra una lista de los contadores utilizados en la clase `document` estándar de  $\text{\LaTeX}$  para controlar la numeración.

parte	párrafo	figura	enumi
capítulo	subpárrafo	tabla	enumii
sección	página	nota al pie	enumiii
subsección	ecuación	mpfootnote	enumiv
subsubsección			

El contador `mpfootnote` lo utiliza el comando  $\backslash\text{footnote}$  dentro de una minipágina (véase Sección 8.18 [`minipage`], página 77). Los contadores `enumi` a través de `enumiv` se utilizan en el entorno `enumerate`, por hasta cuatro niveles de anidamiento (véase Sección 8.7 [`enumerate`], página 63).

Los contadores pueden tener cualquier valor entero, pero normalmente son positivos.

Los nuevos contadores se crean con  $\backslash\text{newcounter}$ . Véase Sección 12.5 [ $\backslash\text{newcounter}$ ], página 124.

### 13.1 $\backslash\text{alph}$ $\backslash\text{Alph}$ $\backslash\text{arabic}$ $\backslash\text{roman}$ $\backslash\text{Roman}$ $\backslash\text{fnsymbol}$ : Imprime contadores

Imprime el valor de un contador, en un estilo específico. Por ejemplo, si el contador `counter` tiene el valor 1 entonces un  $\backslash\text{alph}\{\text{counter}\}$  en tu fuente resultará en una letra a en minúsculas que aparece en la salida.

Todos estos comandos toman un solo contador como argumento, por ejemplo,  $\backslash\text{alph}\{\text{enumi}\}$ . Ten en cuenta que el nombre del contador no comienza con una barra invertida.

$\backslash\text{alph}\{\text{counter}\}$

Imprime el valor de `counter` en minúsculas: ‘a’, ‘b’, . . . Si el valor del contador es menor que 1 o mayor que 26, entonces obtienes ‘Error de LaTeX: Contador demasiado grande’.

$\backslash\text{Alph}\{\text{counter}\}$

Escribe en letras mayúsculas: ‘A’, ‘B’, . . . Si el valor del contador es menor que 1 o mayor que 26, obtiene ‘Error de LaTeX: Contador demasiado grande.’

$\backslash\text{arabic}\{\text{counter}\}$

Imprime en números arábigos como ‘5’ o ‘-2’.

$\backslash\text{roman}\{\text{counter}\}$

Escribe en minúsculas números romanos: ‘i’, ‘ii’, . . . Si el valor del contador es menor que 1, entonces no recibe ninguna advertencia o error, pero  $\text{\LaTeX}$  no imprime nada en la salida.

**`\Roman{counter}`**

Imprime en números romanos en mayúsculas: ‘I’, ‘II’, . . . Si el valor del contador es menor que 1, entonces no recibe ninguna advertencia o error, pero L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no imprime nada en la salida.

**`\fnsymbol{counter}`**

Imprime el valor de *counter* usando una secuencia de nueve símbolos que se utilizan tradicionalmente para etiquetar las notas al pie. El valor de *counter* debe estar entre 1 y 9, inclusive. Si el valor del contador es menor que 0 o mayor que 9, entonces obtienes ‘Error de LaTeX: Contador demasiado grande’, mientras que si es 0, no obtienes ningún error o advertencia pero L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no genera nada.

Aquí están los símbolos:

Número	Nombre	Comando	Símbolo
1	asterisk	<code>\ast</code>	<i>\ast</i>
2	dagger	<code>\dagger</code>	†
3	ddagger	<code>\ddagger</code>	‡
4	section-sign	<code>\S</code>	§
5	paragraph-sign	<code>\P</code>	¶
6	double-vert	<code>\parallel</code>	
7	double-asterisk	<code>\ast\ast</code>	<i>\ast\ast</i>
8	double-dagger	<code>\dagger\dagger</code>	††
9	double-ddagger	<code>\ddagger\ddagger</code>	‡‡

**13.2 `\usecounter`**

Sinopsis:

```
\usecounter{counter}
```

Usado en el segundo argumento del entorno `list` (véase Sección 8.16 [`list`], página 71), este declara que los elementos de la lista serán numerados por *counter*. Inicializa *counter* a cero y organiza que cuando se llama a `\item` sin su argumento opcional, entonces *counter* se incrementa en `\refstepcounter`, haciendo que su valor sea el valor actual de `ref` (véase Sección 7.3 [`ref`], página 54). Este comando es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Al ponerlo en el preámbulo del documento, este ejemplo crea un nuevo entorno de lista enumerada con *testcounter*:

```
\newcounter{testcounter}
\newenvironment{test}{%
  \begin{list}{}{%
    \usecounter{testcounter}
  }
}{%
  \end{list}
}
```

**13.3 `\value`**

Sinopsis:

```
\value{counter}
```

Se expande al valor del contador *counter*. (Ten en cuenta que el nombre de un contador no comienza con una barra invertida).

Este ejemplo genera ‘El contador de prueba es 6. Otro contador es 5.’.

```
\newcounter{test} \setcounter{test}{5}
\newcounter{other} \setcounter{other}{\value{test}}
\addtocounter{test}{1}
```

```
El contador de prueba es \arabic{test}. Otro contador es
\arabic{other}.
```

El comando `\value` no se usa para componer el valor del contador. Para eso, Sección 13.1 [`\alph \Alph \arabic \roman \Roman \fnsymbol`], página 134.

A menudo se usa en `\setcounter` o `\addtocounter` pero `\value` se puede usar en cualquier lugar donde L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X espera un número, como en `\hspace{\value{foo}\parindent}`. No debe estar precedido por `\protect` (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Este ejemplo inserta `\hspace{4\parindent}`.

```
\setcounter{myctr}{3} \addtocounter{myctr}{1}
\hspace{\value{myctr}\parindent}
```

## 13.4 `\setcounter`

Sinopsis:

```
\setcounter{counter}{value}
```

Configura globalmente el contador *counter* para que tenga el valor del argumento *value*, que debe ser un número entero. Por lo tanto, puedes establecer un valor del contador como `\setcounter{section}{5}`. Ten en cuenta que el nombre del contador no comienza con una barra invertida.

En este ejemplo, si el contador `theorem` tiene el valor 12, entonces la segunda línea imprimirá ‘XII’.

```
\setcounter{ejercicio}{\value{teorema}}
Aquí está en Roman: \Roman{exercise}.
```

## 13.5 `\addtocounter`

Sinopsis:

```
\addtocounter{counter}{value}
```

Incrementar globalmente *counter* por la cantidad especificada por el argumento *value*, que puede ser negativo.

En este ejemplo, el valor de la sección aparece como ‘VII’.

```
\setcounter{section}{5}
\addtocounter{section}{2}
Aquí está en Roman: \Roman{section}.
```

## 13.6 `\refstepcounter`

Sinopsis:

```
\refstepcounter{counter}
```

Incrementa globalmente el valor de *counter* en uno, al igual que `\stepcounter` (véase Sección 13.7 [`\stepcounter`], página 137). La diferencia es que este comando restablece el valor de cualquier contador numerado dentro de él. (Para la definición de “contadores numerados dentro”, véase Sección 12.5 [`\newcounter`], página 124).

Además, este comando también define el valor actual de `\ref` es el resultado de `\thecounter`.

Mientras que el valor del contador se establece globalmente, el valor de `\ref` se establece localmente, es decir, dentro del grupo actual.

## 13.7 `\stepcounter`

Sinopsis:

```
\stepcounter{counter}
```

Agrega globalmente uno a *counter* y restablece todos los contadores numerados dentro de ella. (Para la definición de “contadores numerados dentro”, véase Sección 12.5 [`\newcounter`], página 124).

Este comando difiere de `\refstepcounter` en que este no influye en las referencias; es decir, no define el valor actual de `\ref` será el resultado de `\thecounter` (véase Sección 13.6 [`\refstepcounter`], página 137).

## 13.8 `\day`, `\month` y `\year`

$\LaTeX$  define el contador `\day` para el día del mes (nominalmente con valor entre 1 y 31), `\month` para el mes del año (nominalmente con un valor entre 1 y 12), y `\year` para el año. Cuando  $\TeX$  se inicia, se establecen a partir de los valores actuales en el sistema. El comando relacionado `\today` produce una cadena que representa el día actual (véase Sección 23.9 [`\today`], página 233).

Los contadores no se actualizan a medida que avanza el trabajo, por lo que, en principio, podría ser incorrecto al final. Además,  $\TeX$  no controla la sensatez:

```
\day=-2 \month=13 \year=-4 \today
```

no da ningún error o advertencia y da como resultado la salida ‘-2, -4’ (el valor del mes falso no produce ningún resultado).

Véase Sección 28.2 [Entrada de la línea de comandos], página 269, para forzar la fecha a un valor dado desde la línea de comandos.

## 14 Longitudes

*length* es una medida de distancia. Muchos comandos de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X toman un argumento como longitud.

Las longitudes vienen en dos tipos. Un *longitud rígida* como 10pt no contiene un componente plus o minus. (T<sub>E</sub>X sencillo llama a esto una *dimensión*). Una *longitud de goma* (que T<sub>E</sub>X simple llama a *skip* o *glue*) como con 1cm plus0.05cm minus0.01cm puede contener uno o ambos componentes. En esa longitud elástica, el 1cm es la *longitud natural* mientras que los otros dos, componentes plus y minus, permiten que T<sub>E</sub>X estire o reduzca la longitud para optimizar la colocación.

Las siguientes ilustraciones utilizan estos dos comandos.

```
% hace una barra negra de 10pt de alto y #1 de ancho
\newcommand{\blackbar}[1]{\rule{#1}{10pt}}
% Hace un cuadro alrededor del #2 que tenga el #1 de ancho (excluyendo
% el borde)
\newcommand{\showhbox}[2]{%
  \fboxsep=0pt\fbox{\hbox a #1{#2}}}
```

Este ejemplo usa esos comandos para mostrar una barra negra de 100 puntos de largo entre ‘XXX’ y ‘YYY’. Esta longitud es rígida.

```
XXX\muestracaja{100pt}{\barranegra{100pt}}YYY
```

En cuanto a las longitudes elásticas, la reducción es más simple: con 1cm minus 0.05cm, la longitud natural es 1 cm pero T<sub>E</sub>X la puede reducir hasta 0.95 cm. Más allá de eso, T<sub>E</sub>X se niega a encogerse más. Por lo tanto, debajo del primero funciona bien, produciendo un espacio de 98 puntos entre las dos barras.

```
XXX\showhbox{300pt}{%
  \blackbar{101pt}\hspace{100pt minus 2pt}\blackbar{101pt}}YYY
```

```
XXX\showhbox{300pt}{%
  \blackbar{105pt}\hspace{100pt minus 1pt}\blackbar{105pt}}YYY
```

Pero el segundo recibe una advertencia como ‘Overfull \hbox (1.0pt too wide) detectado en la línea 17’. En la salida, la primer ‘Y’ se sobrescribe al final de la barra negra, porque el material de la caja es más ancho que los 300 pt asignados, ya que T<sub>E</sub>X se ha negado a reducir el total a menos de 309 puntos.

Estirar es como encoger excepto que si se le pide a T<sub>E</sub>X que estire más allá de la cantidad dada, lo hará. Aquí la primera línea está bien, produciendo un espacio de 110 puntos entre las barras.

```
XXX\showhbox{300pt}{%
  \blackbar{95pt}\hspace{100pt plus 10pt}\blackbar{95pt}}YYY
```

```
XXX\showhbox{300pt}{%
  \blackbar{95pt}\hspace{100pt plus 1pt}\blackbar{95pt}}YYY
```

En la segunda línea T<sub>E</sub>X necesita un tramo de 10 puntos y solo se especificó 1 punto. T<sub>E</sub>X estira el espacio al requerido pero te da una advertencia como ‘Infracompleto \hbox (maliciosos 10000) detectados en la línea 22’. (No hablaremos de la malicia).

Puedes estirar y encoger en la misma longitud, como en `1ex plus 0.05ex minus 0.02ex`.

Si  $\TeX$  está configurando dos o más longitudes elásticas, asigna la ampliación o reducción en proporción.

```
XXX\showhbox{300pt}{%
  \blackbar{100pt}% left
  \hspace{0pt plus 50pt}\blackbar{80pt}\hspace{0pt plus 10pt}% middle
  \blackbar{100pt}}YYY % right
```

Las barras izquierda y derecha ocupan 100 puntos, por lo que la del medio necesita otros 100. La barra central es de 80 puntos por lo que los dos `\hspace` se deben extender 20 puntos. Porque los dos son `plus 50pt` y `plus 10pt`,  $\TeX$  obtiene 5/6 del tramo del primer espacio y 1/6 del segundo.

El componente `plus` o `minus` de una longitud elástica puede contener un componente *fill*, como en `1in plus 2fill`. Esto da la longitud infinita capacidad de estiramiento o contracción para que  $\TeX$  pueda establecer a cualquier distancia. Aquí las dos figuras estarán espaciadas por igual en la página.

```
\begin{minipage}{\linewidth}
  \hspace{0pt plus 1fill}\includegraphics{godel.png}%
  \hspace{0pt plus 1fill}\includegraphics{einstein.png}%
  \hspace{0pt plus 1fill}
\end{minipage}
```

$\TeX$  tiene tres niveles de infinito para componentes de pegamento: `fil`, `fill` y `filll`. Los últimos son más infinitos que los anteriores. Por lo general, los autores de documentos solo usan el del medio (véase Sección 19.3 [`\hfill`], página 187, y véase Sección 19.15 [`\vfill`], página 197).

Multiplicar una longitud elástica por un número la convierte en una longitud rígida, por lo que después de `\setlength{\ylength}{1in plus 0.2 in}` y `\setlength{\zlength}{3\ylength}` entonces el valor de `\zlength` es `3in`.

## 14.1 Unidades de longitud

$\TeX$  y  $\LaTeX$  conocen estas unidades tanto dentro como fuera del modo `math`.

<code>pt</code>	Punto, 1/72,27 pulgadas. La conversión (aproximada) a unidades métricas es 1 punto = .35146 mm = .035146 cm.
<code>pc</code>	Pica, 12 puntos
<code>in</code>	Pulgada, 72.27 puntos
<code>bp</code>	Punto grande, 1/72 pulgada. Esta longitud es la definición de un punto en PostScript y muchos sistemas de autoedición.
<code>mm</code>	Milímetro, 2.845 pt
<code>cm</code>	Centímetro, 10 mm
<code>dd</code>	Punto didot, 1.07 pt
<code>cc</code>	Cicero, 12 dd
<code>sp</code>	Punto escalado, 1/65536 pt

Otras tres unidades se definen de acuerdo con la letra actual, en lugar de que sea una dimensión absoluta.

- ex** La altura  $x$  de la letra actual  $ex$ , tradicionalmente la altura de la letra minúscula  $x$ , se usa a menudo para longitudes verticales.
- em** Del mismo modo  $em$ , tradicionalmente el ancho de la letra  $M$  mayúscula, se utiliza a menudo para longitudes horizontales. Este también a menudo es el tamaño de la letra actual, por ejemplo, una letra nominal 10pt debe tener  $1\text{em} = 10\text{pt}$ .  $\text{\LaTeX}$  tiene varios comandos para producir espacios horizontales basados en  $em$  (véase Sección 19.1 [`\enspace` - `\quad` y `\qqquad`], página 186).
- mu** Finalmente, en el modo matemático, muchas definiciones se expresan en términos de la unidad matemática  $mu$ , definida por  $1\text{em} = 18\text{mu}$ , donde el  $em$  es tomar de la familia actual de símbolos matemáticos. Véase Sección 16.6 [Espaciado en modo matemático], página 173.

El uso de estas unidades puede ayudar a que una definición funcione mejor en todos los cambios de letra. Por ejemplo, una definición del espacio vertical entre lista de elementos dados como `\setlength{\itemsep}{1ex plus 0.05ex minus 0.01ex}` es más probable que siga siendo razonable si se cambia la letra que una definición dada en puntos.

## 14.2 `\setlength`

Sinopsis:

```
\setlength{\len}{amount}
```

Establece la longitud `\len` en *amount*. El nombre de longitud `\len` tiene que ser una secuencia de control (véase Sección 12.1.1 [Secuencias de control], página 121), y como tal debe comenzar con una barra invertida, `\` bajo circunstancias normales. La *cantidad* puede ser una longitud elástica (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138). Puede ser positivo, negativo o cero, y puede estar en cualquier unidad que  $\text{\LaTeX}$  entienda (véase Sección 14.1 [Unidades de longitud], página 139).

A continuación, con los valores predeterminados de  $\text{\LaTeX}$ , el primer párrafo tendrá sangría mientras que el segundo no.

```
Le dije al médico que me rompí la pierna en dos lugares.
```

```
\setlength{\parindent}{0em}
```

```
Dijo que dejara de ir a esos lugares.
```

Si no declaraste `\len` con `\newlength`, por ejemplo si lo escribes mal como en `\newlength{\specparindent}\setlength{\sepcparindent}{...}`, entonces obtienes un error como ‘Secuencia de control no definida. <argument> `\sepcindent`’. Si omites la barra invertida al comienzo del nombre de la longitud entonces obtienes un error como ‘Número faltante, tratado como cero.’.

## 14.3 `\addtolength`

Sinopsis:

```
\addtolength{\len}{amount}
```



Incrementa la longitud `\len` por *cantidad*. El nombre de longitud `\len` tiene que ser una secuencia de control (véase Sección 12.1.1 [Secuencias de control], página 121), y como tal debe comenzar con una barra invertida, `\` bajo circunstancias normales. La *cantidad* es una longitud elástica (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138). Puede ser positivo, negativo o cero, y puede estar en cualquier unidad que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X entienda (véase Sección 14.1 [Unidades de longitud], página 139).

A continuación, si `\parskip` comienza con el valor `0pt plus 1pt`

```
Doctor: ¿cómo está el niño que se tragó el dólar de plata?
\addtolength{\parskip}{1pt}
```

```
Enfermera: sin cambios.
```

luego tiene el valor `1pt plus 1pt` para el segundo párrafo.

Si no declaraste `\len` con `\newlength`, por ejemplo si lo escribes mal como en `\newlength{\specparindent}\addtolength{\sepcparindent}{...}`, luego obtienes un error como ‘Secuencia de control no definida. <argument> \sepcindent’. Si *cantidad* usa una longitud que no ha sido declarada, por ejemplo, si por ejemplo escribes mal lo anterior como `\addtolength{\specparindent}{0.6\prairden}`, entonces obtienes algo así como ‘Secuencia de control indefinida. <argumento> \prairden’. Si dejas la barra invertida fuera de `\len`, como en `\addtolength{parindent}{1pt}`, entonces obtienes algo como ‘No puedes usar ‘la letra p’ después de \advance’.

## 14.4 `\settodepth`

Sinopsis:

```
\settodepth{\len}{text}
```

Establece la longitud `\len` en la profundidad del cuadro en el que se encuentra L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X escribiendo el argumento *text*. El nombre de longitud `\len` tiene que ser una secuencia de control (véase Sección 12.1.1 [Secuencias de control], página 121), y como tal debe comenzar con una barra invertida, `\` en circunstancias normales.

Esto imprimirá qué tan bajo van los descendientes de caracteres.

```
\newlength{\alphabetdepth}
\settodepth{\alphabetdepth}{abcdefghijklmnopqrstuvwxyz}
\the\alphabetdepth
```

Si no declaraste `\len` con `\newlength`, si por ejemplo escribes mal lo anterior como `\setto depth{\aplhabet depth}{abc...}`, entonces obtienes algo como ‘Secuencia de control indefinida. <argument> \aplhabetdepth’. Si omites la barra invertida `\len`, como en `\settodepth{alphabetdepth}{...}` entonces obtienes algo como ‘Número faltante, tratado como cero. <para ser leído de nuevo> \setbox’.

## 14.5 `\settoheight`

Sinopsis:

```
\settoheight{\len}{text}
```

Establece la longitud `\len` a la altura del cuadro en el que se coloca L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X escribe el argumento *text*. El nombre de longitud `\len` tiene que ser una secuencia de control (véase

Sección 12.1.1 [Secuencias de control], página 121), y como tal debe comenzar con una barra invertida, `\` en circunstancias normales.

Esto imprimirá qué tan alto van los caracteres.

```
\newlength{\alphabetheight}
\settoheight{\alphabetheight}{abcdefghijklmnopqrstuvwxyz}
\the\alphabetheight
```

Si no se ha declarado tal longitud `\len` con `\newlength`, si por ejemplo escribes mal como `\settoheight{\aplhabetheight}{abc...}`, entonces obtienes algo como ‘Secuencia de control indefinida. <argumento> `\alphabetheight`’. Si y deja la barra invertida fuera de `\len`, como en `\settoheight{alphabetheight}{...}` entonces obtienes algo como ‘Número faltante, tratado como cero. <para ser leído de nuevo> `\setbox`’.

## 14.6 `\settowidth`

Sinopsis:

```
\settowidth{\len}{text}
```

Establece la longitud `\len` al ancho del cuadro en el que  $\text{\LaTeX}$  coloca el argumento `text` escrito. El nombre de longitud `\len` tiene que ser una secuencia de control (véase Sección 12.1.1 [Secuencias de control], página 121), y como tal debe comenzar con una barra invertida, `\` en circunstancias normales.

Esto imprime el ancho del alfabeto ASCII en minúsculas.

```
\newlength{\alphabetwidth}
\settowidth{\alphabetwidth}{abcdefghijklmnopqrstuvwxyz}
\the\alphabetwidth
```

Si no se ha declarado tal longitud `\len` con `\newlength`, si, por ejemplo, escribes mal lo anterior como `\settowidth{\aplhabetwidth}{abc...}`, entonces obtienes algo como ‘Secuencia de control indefinida. <argumento> `\aplhabetwidth`’. Si y deja la barra invertida fuera de `\len`, como en `\settoheight{alphabetwidth}{...}` entonces obtienes algo como ‘Número faltante, tratado como cero. <para ser leído de nuevo> `\setbox`’.

## 14.7 `\stretch`

Sinopsis:

```
\stretch{number}
```

Produce una longitud de caucho con longitud natural cero y `number` veces `\fill` unidades de capacidad de estiramiento (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138). El `number` puede ser positivo o negativo. Este comando es robusto (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Este comando es robusto. (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130). En este ejemplo horizontal,  $\text{\LaTeX}$  produce tres marcas y la distancia entre el primero y el segundo es otra vez la mitad de largo que la distancia entre el segundo y tercero.

```
\rule{0.4pt}{1ex}\hspace{\stretch{1.5}}%
  \rule{0.4pt}{1ex}\hspace{\stretch{1}}%
  \rule{0.4pt}{1ex}
```

En este ejemplo vertical, el ‘Dedicamos ...’ tendrá tres veces el espacio debajo de él que encima de él.

```
\newenvironment{dedication}{% en el preámbulo del documento
  \clearpage\thispagestyle{empty}%
  \vspace*{\stretch{1}} % de espacio extensible en la parte
                        % superior
  \it
}{%
  \vspace{\stretch{3}} % espacio en el bot es 3 veces mayor que
                        % en la parte superior
  \clearpage
}
...
\begin{dedication}          % en el cuerpo del documento
Dedicamos este libro a nuestras esposas.
\end{dedication}
```

## 14.8 Expresiones

Sinopsis, una de:

```
\numexpr expression
\dimexpr expression
\glueexpr expression
\muglue expression
```

Cualquier lugar donde puedes escribir un número entero, o una dimensión pegamento  $\TeX$ , o  $\TeX$ , o  $\muglue$ , en su lugar puedes escribir una expresión para calcular ese tipo de cantidad.

Un ejemplo es que `\the\dimexpr\linewidth-4pt\relax` produce como salida la longitud que es cuatro puntos menos que el ancho de una línea (el único propósito de `\the` es mostrar el resultado en el documento). Análogamente, `\romannumeral\numexpr6+3\relax` produce ‘ix’ y `\the\glueexpr 5pt plus 1pt * 2\relax` producirá ‘10.0pt plus 2.0pt’.

Una conveniencia aquí sobre hacer cálculos mediante la asignación de registros y entonces usando `\advance`, etc., es que la evaluación de expresiones no implica asignaciones y, por lo tanto, se puede realizar en lugares donde las asignaciones no están permitidas. El siguiente ejemplo calcula el ancho del `\parbox`.

```
\newlength{\offset}\setlength{\offset}{2em}
\begin{center}
\parbox{\dimexpr\linewidth-\offset*3}{Con malicia hacia ninguno con
caridad para todos con firmeza en el derecho como Dios nos da para ver
el derecho esforcémonos en terminar el trabajo en el que estamos para
vendar las heridas de la nación, para cuidar de aquel que habrá
llevado la batalla y para su viuda y su huérfano \textasciitilde\ para
hacer todo lo que puedas alcanzar y cuidar una paz justa y duradera
entre nosotros y con todas las naciones ---Abraham Lincoln, Segundo
Discurso Inaugural, de el memorial}
\end{center}
```

La expresión consta de uno o más términos del mismo tipo (entero, dimensión, etc.) que se suman o se restan. Un término que es un tipo de número, dimensión, etc., consta de un factor de ese tipo, opcionalmente multiplicado o dividido por factores. Un factor de un tipo es ya sea una cantidad de ese tipo o una subexpresión entre paréntesis. La expresión produce un resultado del tipo dado, por lo que `\numexpr` produce un número entero, `\dimexpr` produce una dimensión, etc.

En el ejemplo de cita anterior, cambiando a `\dimexpr\linewidth-3*\offset` da el error `Unidad de medida ilegal (pt insertado)`. Esto se debe a que para `\dimexpr` y `\glueexpr`, la entrada consiste en una dimensión o valor de pegamento seguido de un factor de multiplicación opcional, y no al revés. Así `\the\dimexpr 1pt*10\relax` es válido y produce `'10.0pt'`, pero `\the\dimexpr 10*1pt\relax` da el error `Unidad ilegal`.

Las expresiones absorben tókenes y llevan a cabo las matemáticas apropiadas hasta un `\relax` (que será absorbido), o hasta el primer token no válido. Por lo tanto, `\the\numexpr2+3px` imprimirá `'5px'`, porque  $\text{\LaTeX}$  lee el `\numexpr2+3`, que está formado por números, y luego encuentra la letra `p`, que no puede ser parte de un número. Por lo tanto, termina la expresión y produce `'5'`, seguido del texto normal `'px'`.

Este comportamiento de terminación es útil en las comparaciones. En `\ifnum\numexpr\parindent*2 < 10pt Yes\else No\fi`, el menor que sign termina la expresión y el resultado `'No'` es (en un artículo estándar de  $\text{\LaTeX}$ ).

Las expresiones pueden usar los operadores `+`, `-`, `*` y `/` junto con paréntesis para subexpresiones, `(...)`. En pegar expresiones en que las partes `plus` y `minus` no necesitan paréntesis para ser afectadas por un factor. Entonces `\the\glueexpr 5pt plus 1pt * 2 \relax` da como resultado `'10pt plus 2pt'`.

$\text{\TeX}$  obligará a otros tipos numéricos de la misma manera que lo hace cuando hace asignación de registro. Así `\the\numexpr\dimexpr 1pt\relax\relax` dará como resultado `'65536'`, que es `1pt` convertido a puntos escalados (véase [unidades de longitud `sp`], página 139, la unidad interna de  $\text{\TeX}$ ) y luego forzado a un número entero. Con un `\glueexpr` aquí, el estirar y encoger se eliminaría. Yendo por el contrario, un `\numexpr` dentro de un `\dimexpr` o `\glueexpr` necesitará unidades apropiadas, como en `\the\dimexpr\numexpr 1 + 2\relax pt\relax`, que produce `'3.0pt'`.

Detalles de la aritmética: cada factor se comprueba para estar en el rango permitido, los números deben ser menores que  $2^{31}$  en valor absoluto, y las dimensiones o los componentes del pegamento deben ser inferiores a  $2^{14}$  puntos, o `mu`, o `fil`, etc. Las operaciones aritméticas se realizan individualmente, a excepción de una operación de escala (una multiplicación seguida inmediatamente por una división) que se realiza como una operación combinada con un producto de 64 bits como valor intermedio. El resultado de cada operación se vuelve a comprobar para estar en el rango permitido.

Finalmente, la división y la escala se realizan con redondeo (a diferencia de  $\text{\TeX}$ 's `\divide`, que trunca). De este modo `\the\dimexpr 5pt*(3/2)\relax` pone `'10.0pt'` en el documento, porque redondea  $3/2$  a 2, mientras que `\the\dimexpr 5pt*(4/3)\relax` produce `'5.0pt'`.

## 15 Crear párrafos

Para comenzar un párrafo, simplemente escribe un texto. Para acabar con el párrafo actual, pon una línea vacía. Son tres párrafos, cuya separación se hace mediante dos líneas vacías.

Es una verdad universalmente reconocida, que un solo hombre en posesión de buena fortuna, debe estar necesitado de una esposa.

Por muy poco conocidos que puedan ser los sentimientos o las opiniones de un hombre así sobre su primer vez entrando en un barrio, esta verdad también está grabada en la mente de las familias aledañas, que se le considera la propiedad legítima de una u otra de sus hijas.

‘‘Mi querido señor Bennet’’, le dijo su dama un día, ‘‘¿Has oído que Netherfield Park está alquilado por fin?’’

Un separador de párrafo puede estar hecho de una secuencia de al menos una línea de espacio en blanco, al menos una de las cuales no termina con un comentario. Una línea en blanco es una línea que está vacía o compuesta solo de caracteres en blanco, como un espacio o tabulación. Los comentarios en el código fuente comienzan con un % y se extienden hasta el final de la línea. En el siguiente ejemplo, las dos columnas son idénticas:

```
\documentclass[twocolumn]{article}
\begin{document}
Primer párrafo.
```

```
Segundo párrafo.
\newpage
Primer párrafo
```

```
% La separación de líneas puede contener caracteres en blanco.
```

```
Segundo párrafo.
\end{document}
```

Una vez que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ha recopilado todo el contenido de un párrafo, divide el contenido en líneas de una manera optimizada en todo el párrafo (véase Capítulo 9 [Salto de línea], página 106).

Hay lugares donde no se permite un nuevo párrafo. No pongas una línea en blanco en modo math (véase Capítulo 17 [Modos], página 179); aquí la línea en blanco antes del `\end{equation}`

```
\begin{equation}
2^{|S|} > |S|

\end{equation}
```

obtendrás el error ‘Se inserto el \$ faltante’. Del mismo modo, la línea en blanco en este argumento `\section`

```
\section{aaa
```

```

    bbb}
obtiene      ‘¿Argumento faltante? {aaa ! El párrafo terminó antes de completar
\@sect’.
```

## 15.1 `\par`

Sinopsis (ten en cuenta que mientras lees la entrada `TEX` convierte cualquier secuencia de una o más líneas en blanco a un `\par`, Capítulo 15 [Crear párrafos], página 145):

```
\par
```

Finaliza el párrafo actual. La forma habitual de separar párrafos es con una línea en blanco pero el comando `\par` es completamente equivalente. Este comando es robusto (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Este ejemplo usa `\par` en lugar de una línea en blanco simplemente por legibilidad.

```
\newcommand{\syllabusLegalese}{%
  \whatCheatingIs\par\whatHappensWhenICatchYou}
```

En el modo LR, el comando `\par` no hace nada y se ignora. En modo de párrafo, el comando `\par` finaliza el modo de párrafo, cambiando `LATEX` a modo vertical (véase Capítulo 17 [Modos], página 179).

No puedes usar el comando `\par` en modo matemático. Tampoco lo puedes utilizar en el argumento de muchos comandos, como los comandos de seccionado, por ejemplo, `\section` (véase Capítulo 15 [Crear párrafos], página 145, y Sección 12.1 [`\newcommand` y `\renewcommand`], página 119).

El comando `\par` no es lo mismo que el comando `\paragraph`. Este último es, como `\section` o `\subsection`, un comando de seccionado utilizado por las clases de documentos estándar `LATEX` (véase Sección 6.5 [`\subsubsection` - `\paragraph` y `\subparagraph`], página 47).

El comando `\par` no es lo mismo que `\newline` o el salto de línea doble barra invertida, `\`. La diferencia es que `\par` finaliza el párrafo, no solo la línea, y también desencadena la adición de el espacio vertical entre párrafos `\parskip` (véase Sección 15.3 [`\parindent` y `\parskip`], página 147).

La salida de este ejemplo

```

xyz

\setlength{\parindent}{3in}
\setlength{\parskip}{5in}
\noindent test\indent test1\par test2
```

es: después de ‘xyz’ hay un salto vertical de 5 pulgadas y luego aparece ‘test’, alineado con el margen izquierdo. En la misma línea, hay un espacio horizontal vacío de 3 pulgadas y luego aparece ‘test1’. Finalmente, hay un espacio vertical de 5 pulgadas, seguido de un párrafo nuevo con una sangría de párrafo de 3 pulgadas, y luego `LATEX` pone el texto ‘test2’.

## 15.2 `\indent` y `\noindent`

Sinopsis:

```
\indent
```

o

`\noindent`

Va al modo horizontal (véase Capítulo 17 [Modos], página 179). El comando `\indent` primero genera un cuadro vacío cuyo ancho es `\parindent`. Estos comandos son robustos (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Normalmente se crea un nuevo párrafo poniendo una línea en blanco. Véase Sección 15.1 [`\par`], página 146, por la diferencia entre este comando y `\par`. Para comenzar un párrafo sin sangría, o continuar un párrafo interrumpido, usa `\noindent`.

En medio de un párrafo, el comando `\noindent` no tiene efecto, porque  $\text{\LaTeX}$  ya está en modo horizontal allí. El único efecto del comando `\indent` es generar un espacio.

Este ejemplo inicia un párrafo nuevo.

```
... fin del párrafo anterior.
```

```
\noindent Este párrafo no tiene sangría.
```

y esto continúa un párrafo interrumpido.

```
Los datos
```

```
\begin{center}
  \begin{tabular}{rl} ... \end{tabular}
\end{center}
```

```
\noindent muestra esto claramente.
```

Para omitir la sangría en todo el documento, pon `\setlength{\parindent}{0pt}` en el preámbulo. Si lo haces, es posible que también desees establecer la longitud de los espacios entre párrafos, `\parskip` (véase Sección 15.3 [`\parindent` y `\parskip`], página 147).

Los estilos predeterminados de  $\text{\LaTeX}$  tienen el primer párrafo después de una sección que es sin sangría, como es la composición tipográfica tradicional en inglés. Para cambiar eso, busca en CTAN el paquete `indentfirst`.

### 15.3 `\parindent` y `\parskip`

Sinopsis:

```
\setlength{\parindent}{horizontal len}
\setlength{\parskip}{vertical len}
```

Ambas son longitudes elásticas (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138). Afectan a la sangría de párrafos ordinarios, no de párrafos dentro de minipáginas (véase Sección 8.18 [`minipage`], página 77), y el espacio vertical entre párrafos, respectivamente.

Por ejemplo, si esto se pone en el preámbulo:

```
\setlength{\parindent}{0em}
\setlength{\parskip}{1ex}
```

El documento tendrá párrafos sin sangría, pero en su lugar están separados verticalmente por aproximadamente la altura de una ‘x’ minúscula.

En la clase *document* estándar de  $\text{\LaTeX}$ , el valor predeterminado para `\parindent` en documentos de una columna es `15pt` cuando el tamaño de texto predeterminado es `10pt`,

17pt para 11pt y 1.5em para 12pt. En documentos de dos columnas es 1em. (Estos valores se establecen antes de que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X llame a `\normalfont` para que `em` se derive de la letra predeterminada, Computer Modern. Si utilizas una letra diferente y luego estableces `\parindent` en 1em coincidentes en esa letra, pon `\AtBeginDocument{\setlength{\parindent}{1em}}` en el preámbulo).

El valor predeterminado para `\parskip` en las clases `document` estándar de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X es `0pt plus1pt`.

## 15.4 Notas marginales

Sinopsis, una de:

```
\marginpar{right}
\marginpar[left]{right}
```

Creará una nota en el margen. La primera línea de la nota tendrá la misma línea base que la línea en el texto donde el `\marginpar` ocurre.

El margen que usa L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X para la nota depende del diseño actual (véase Sección 3.1 [Opciones de la clase documento], página 7) y también en `\reversemarginpar` (ve abajo). Si estás utilizando el diseño de un solo lado (opción de documento `oneside`) entonces va en el margen derecho. Si estás usando diseño de dos caras (opción de documento `twoside`) entonces va en el margen exterior. Si estás en el diseño de dos columnas (opción de documento `twocolumn`) entonces va en el margen más cercano.

Si declaras `\reversemarginpar` entonces L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X colocará notas marginales posteriores en el margen opuesto al dado en el párrafo anterior. Vuelve a la posición predeterminada con `\normalmarginpar`.

Cuando especificas el argumento opcional `left`, entonces se usa para una nota en el margen izquierdo, mientras que el argumento obligatorio `right` se utiliza para una nota en el margen derecho.

Normalmente, a la primera palabra de una nota, no se le aplicará la separación silábica. Puedes habilitar guiones allí comenzando `left` o `right` con `\hspace{0pt}`.

Estos parámetros afectan el formato de la nota:

`\marginparpush`

Espacio vertical mínimo entre notas; predeterminado ‘7pt’ para documentos ‘12pt’, ‘5pt’ de lo contrario. Ve también [parámetros `marginparpush` del diseño de página], página 33.

`\marginparsep`

Espacio horizontal entre el texto principal y la nota; predeterminado ‘11pt’ para documentos ‘10pt’, ‘10pt’ de lo contrario.

`\marginparwidth`

Ancho de la nota en sí; predeterminado para un documento ‘10pt’ de una sola cara es ‘90pt’, ‘83pt’ para ‘11pt’ y ‘68pt’ para ‘12pt’; ‘17pt’ más en cada caso para un documento de dos caras. En el modo de dos columnas, el valor predeterminado es ‘48pt’.

La rutina estándar de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X para notas marginales no impide notas se caigan de la parte inferior de la página.



## 16 Fórmulas math

Produce texto matemático poniendo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en modo matemático o pantalla modo matemático (véase Capítulo 17 [Modos], página 179). Este ejemplo muestra ambos.

```
La ecuación de onda para \ ( u \ ) es
\begin{displaymath}
\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c^2 \nabla^2 u
\end{displaymath}
donde \ ( \nabla^2 \ ) es el Laplacian espacial y \ ( c \ ) es constante.
```

El modo `math` es para matemáticas en línea. En el ejemplo anterior se invoca por la `\` inicial y terminado por la `\` final correspondiente. El modo de pantalla matemática es para ecuaciones mostradas y aquí es invocado por el entorno `displaymath`. Ten en cuenta que cualquier texto matemático que sea, incluido el texto matemático que consta de un solo carácter, se maneja en modo matemático.

Cuando está en modo matemático o en modo de visualización matemática, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X maneja muchos aspectos de tu texto de entrada de manera diferente que en otros modos de texto. Por ejemplo,

```
contrastar x+y con \ ( x+y \ )
```

en el modo matemático, las letras están en cursiva y el espacio alrededor del signo más es diferente.

Hay tres formas de hacer fórmulas en línea, para poner L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en modo `math`.

```
\ ( material matemático \ )
$ material matemático $
\begin{math} material matemático \end{math}
```

Se prefiere la primera forma y la segunda es bastante común, pero la tercera forma rara vez se usa. A veces puedes usar uno y a veces otro, como en `\(x\)` y `$y$`. Puedes utilizar estos en el párrafo o en modo LR (véase Capítulo 17 [Modos], página 179).

Para mostrar fórmulas, pon a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en modo de visualización matemática con o:

```
\begin{displaymath}
material matemático
\end{displaymath}
```

o

```
\begin{equation}
material matemático
\end{equation}
```

(véase Sección 8.5 [displaymath], página 61, véase Sección 8.9 [equation], página 65). La única diferencia es que con el entorno `equation`, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X pone un número de fórmula junto a la fórmula. La construcción `\[ math \]` es equivalente a `\begin{displaymath} math \end{displaymath}`. Estos entornos sólo se pueden utilizar en el modo párrafo (véase Capítulo 17 [Modos], página 179).

La American Mathematical Society ha puesto a disposición gratuitamente un conjunto de paquetes que amplían enormemente sus opciones para escribir matemáticas, `amsmath` y `amssymb` (también ten en cuenta el paquete `mathtools` que es una extensión y carga `amsmath`). Los nuevos documentos que tendrán texto matemático deben usar estos paquetes.

Las descripciones de estos paquetes están fuera del alcance de este documento; ve su documentación en CTAN.

## 16.1 Subíndices y superíndices

Sinopsis (en modo matemático o modo de visualización matemático), uno de:

```
baseexp
base{exp}
```

o, uno de:

```
baseexp
base{exp}
```

Hace que *exp* aparezca como un superíndice de *base* (con el carácter signo de intercalación, <sup>) o un subíndice (con guión bajo, <sub>).</sub></sup>

En este ejemplo, 0 y 1 son subscripts mientras que 2 son superscripts.

```
\( (x_0+x_1)^2 \leq (x_0)^2+(x_1)^2 \)
```

Para que el subscript o superscript contenga más de un carácter, rodea la expresión con llaves, como en  $e^{-2x}$ . La cuarta línea de este ejemplo muestra llaves usadas para agrupar una expresión para el exponente.

```
\begin{displaymath}
(3^3)^3=27^3=19\,683
\quad
3^{\{3^3\}}=3^{\{27\}}=7\,625\,597\,484\,987
\end{displaymath}
```

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X sabe cómo manejar un superíndice en un superíndice, o un subíndice sobre subíndice, o superscript sobre subs, o subs sobre supers. Así que, expresiones como  $e^{x^2}$  y  $x_{i_0}$  dan producción. Ten en cuenta el uso en esas expresiones de llaves para dar a *base* una determinada *exp*. Si ingresas  $\{(3^3)^3\}$ , esto se interpreta como  $\{(3^{\{3\}})^{\{3\}}\}$  y luego obtienes el error T<sub>E</sub>X ‘Doble superíndice’.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X hace lo correcto cuando algo tiene tanto un subscript como un superscript. En este ejemplo, la integral tiene ambos. Salen en el lugar correcto sin ninguna intervención del autor.

```
\begin{displaymath}
\int_{x=a}^b f'(x)\,dx = f(b)-f(a)
\end{displaymath}
```

Ten en cuenta las llaves alrededor de  $x=a$  para hacer que la expresión completa sea un subíndice.

Para poner un superscript o subscript antes de un símbolo, usa una construcción como  $\{t\}K^2$ . Las llaves vacías  $\{\}$  dan al subíndice algo para adjuntar y evita que accidentalmente adjuntes un símbolo anterior.

Usar el carácter de subíndice o superíndice fuera del modo math o el modo `display math`, como en la expresión  $x^2$ , obtendrás el error T<sub>E</sub>X ‘Falta insertar el \$’.

Una razón común para querer subscripts fuera de un modo math es la composición tipográfica de fórmulas químicas. Hay paquetes para eso, como `mhchem`; ve CTAN.

## 16.2 Símbolos matemáticos

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X proporciona casi cualquier símbolo matemático o técnico que cualquiera usa. Por ejemplo, si incluyes `\pi` en tu fuente, obtendrás el símbolo  $\pi$ . Ve el “Paquete L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Integral Lista de símbolos” en <https://ctan.org/pkg/comprehensive>.

A continuación, tienes una lista de símbolos comúnmente usados. De ninguna manera es exhaustiva. Cada símbolo se describe con una frase corta y su clase de símbolo, que determina el espacio a su alrededor, se da entre paréntesis. A no ser que dicho de otra manera, los comandos para estos símbolos solo se pueden usar en modo matemáticas. Para redefinir un comando para que se pueda usar cualquiera que sea el estado modo actual, Sección 17.1 [`\ensurmath`], página 179.

<code>\parallel</code>	$\parallel$ Paralelo (relación). Sinónimo: <code>\parallel</code> .
<code>\aleph</code>	$\aleph$ Aleph, cardinal transfinito (común).
<code>\alpha</code>	$\alpha$ Letra griega alfa minúscula (común).
<code>\amalg</code>	$\amalg$ Unión disjunta (binaria)
<code>\angle</code>	$\angle$ Ángulo geométrico (común). Similar: less-than sign $<$ y salto de línea angular <code>\langle</code> .
<code>\approx</code>	$\approx$ Casi igual a (relación).
<code>\ast</code>	$*$ Operador asterisco, convolución, seis puntas (binario). Sinónimo: <code>*</code> , que suele ser un superíndice o subíndice, como en la estrella Kleene. Similar <code>\star</code> , que es de cinco puntas, y a veces se usa como una operación binaria general, y a veces reservado para la correlación cruzada.
<code>\asymp</code>	$\asymp$ Asintóticamente equivalente (relación).
<code>\backslash</code>	$\backslash$ Barra invertida (común). Similar: set minus <code>\setminus</code> , y <code>\textbackslash</code> para barra invertida fuera del modo matemático.
<code>\beta</code>	$\beta$ Letra griega minúscula beta (común).
<code>\bigcap</code>	$\bigcap$ Intersección (operador) de tamaño variable o n-ario. Similar: intersección binaria <code>\cap</code> .
<code>\bigcirc</code>	$\bigcirc$ Círculo, más grande (binario). Similar: función composición <code>\circ</code> .
<code>\bigcup</code>	$\bigcup$ Unión (operador) de tamaño variable o n-aria. Similar: binario union <code>\cup</code> .
<code>\bigodot</code>	$\bigodot$ Operador de punto en un círculo de tamaño variable u (operador) n-ario.
<code>\bigoplus</code>	$\bigoplus$ Operador más (operador) de tamaño variable, o n-ario, dentro de un círculo.
<code>\bigotimes</code>	$\bigotimes$ Operador de tiempo dentro de un círculo de tamaño variable, u (operador) n-ario.
<code>\bigtriangledown</code>	$\bigtriangledown$ Triángulo abierto de tamaño variable o n-ary apuntando hacia abajo (binario). Sinónimo: <code>\varbigtriangledown</code> .

<code>\bigtriangleup</code>	$\triangle$ Triángulo abierto de tamaño variable o n-ary apuntando hacia arriba (binario). Sinónimo: <code>\varbigtriangleup</code> .
<code>\bigsqcup</code>	$\sqcup$ Unión cuadrada de tamaño variable u (operador) n-ario.
<code>\biguplus</code>	$\uplus$ Operador de unión de tamaño variable, o n-ario, con un signo más (operador). (Ten en cuenta que el nombre solo tiene una p).
<code>\bigvee</code>	$\vee$ De tamaño variable, o n-ario, u (operador) lógico.
<code>\bigwedge</code>	$\wedge$ De tamaño variable, o n-ario, y lógico (operador).
<code>\bot</code>	arriba, abajo, elemento mínimo de un conjunto de elementos parcialmente ordenado, o una contradicción (común). Consulta también <code>\top</code> .
<code>\bowtie</code>	$\bowtie$ Unión natural de dos relaciones (relación).
<code>\Box</code>	$\square$ Operador modal por necesidad; caja cuadrada abierta (común). No disponible en $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ simple. En $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ necesitas cargar el paquete <code>amssymb</code> .
<code>\bullet</code>	• Viñeta (binario). Similar: multiplicación dot <code>\cdot</code> .
<code>\cap</code>	$\cap$ Intersección de dos conjuntos (binario). Similar: de tamaño variable operador <code>\bigcap</code> .
<code>\cdot</code>	· Multiplicación (binario). Similar: Bala dot <code>\bullet</code> .
<code>\chi</code>	$\chi$ Chi griego minúscula (común).
<code>\circ</code>	◦ Composición de funciones, operador de anillo (binario). Similar: operador <code>\bigcirc</code> de tamaño variable.
<code>\clubsuit</code>	♣ Palo de la carta del club (común).
<code>\complement</code>	Complemento de conjunto, usado como superíndice como en $\mathcal{S}^{\complement}$ (común). No disponible en $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ simple. En $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ necesitas cargar el paquete <code>amssymb</code> . También usado: $\mathcal{S}^{\mathbf{c}}$ or $\bar{\mathcal{S}}$ .
<code>\cong</code>	$\cong$ Congruente (relación).
<code>\coprod</code>	$\coprod$ Coproducto (operador).
<code>\cup</code>	$\cup$ Unión de dos conjuntos (binario). Similar: de tamaño variable operador <code>\bigcup</code> .
<code>\dagger</code>	† Relación Dagger (binario).
<code>\dashv</code>	⊣ Guión con torniquete invertido vertical (relación). Similar: turnstile <code>\vdash</code> .
<code>\ddagger</code>	‡ Relación de doble daga (binario).
<code>\Delta</code>	$\Delta$ Delta mayúscula griega, usado para incremento (común).

<code>\delta</code>	$\delta$ Delta minúscula griega (común).
<code>\Diamond</code>	$\diamond$ Operador de diamante grande (común). No disponible en $\TeX$ simple. En $\LaTeX$ necesitas cargar el paquete <code>amssymb</code> .
<code>\diamond</code>	$\diamond$ Operador de diamante (binario). Similar: <code>large diamond \Diamond</code> , encierra en un círculo <code>\bullet</code> .
<code>\diamondsuit</code>	$\diamond$ Palo de carta diamante (común).
<code>\div</code>	$\div$ Signo de división (binario).
<code>\doteq</code>	$\doteq$ Se acerca al límite (relación). Similar: geométricamente igual to <code>\Doteq</code> .
<code>\downarrow</code>	$\downarrow$ Flecha hacia abajo, converge (relación). Similar: <code>\Downarrow</code> flecha hacia abajo de doble línea.
<code>\Downarrow</code>	$\Downarrow$ Flecha hacia abajo de doble línea (relación). Similar: <code>\downarrow</code> flecha hacia abajo de una sola línea.
<code>\ell</code>	$\ell$ Letra cursiva minúscula l (común).
<code>\emptyset</code>	$\emptyset$ Símbolo de conjunto vacío (común). La forma variante es <code>\varnothing</code> .
<code>\epsilon</code>	$\epsilon$ Epsilon semilunar en minúsculas (común). Similar a Letra de texto griego. Más ampliamente utilizado en matemáticas es el script en letra pequeña épsilon <code>\varepsilon</code> $\varepsilon$ . Relacionado: la relación de pertenencia del conjunto <code>\in</code> $\in$ .
<code>\equiv</code>	$\equiv$ Equivalencia (relación).
<code>\eta</code>	$\eta$ Letra griega minúscula (común).
<code>\exists</code>	$\exists$ Cuantificador existencial (común).
<code>\flat</code>	$\flat$ Bemol musical (común).
<code>\forall</code>	$\forall$ Cuantificador universal (común).
<code>\frown</code>	$\frown$ Arco curvo hacia abajo (común).
<code>\Gamma</code>	$\Gamma$ letra griega mayúscula (común).
<code>\gamma</code>	$\gamma$ Letra griega minúscula (común).
<code>\ge</code>	$\geq$ Mayor o igual que (relación). este es un sinónimo for <code>\geq</code> .
<code>\geq</code>	$\geq$ Mayor o igual que (relación). este es un sinónimo for <code>\ge</code> .
<code>\gets</code>	$\leftarrow$ Se le asigna el valor (relación). Sinónimo: <code>\leftarrow</code> .
<code>\gg</code>	$\gg$ Mucho mayor que (relación). Similar: mucho menos que <code>\ll</code> .
<code>\hbar</code>	$\hbar$ Constante de Planck sobre dos pi (común).
<code>\heartsuit</code>	$\heartsuit$ Palo de cartas de corazón (común).

<code>\hookleftarrow</code>	$\leftrightarrow$ Flecha izquierda enganchada (relación).
<code>\hookrightarrow</code>	$\curvearrowright$ Flecha derecha enganchada (relación).
<code>\iff</code>	$\iff$ Si y solo si (relación). Es <code>\Longleftarrow</code> con un <code>\thickmuskip</code> a cada lado.
<code>\Im</code>	ℑ Parte imaginaria (común). Ve: parte real <code>\Re</code> .
<code>\imath</code>	i sin punto; se usa cuando pones un acento en una i (véase Sección 16.4 [Acentos matemáticos], página 171).
<code>\in</code>	∈ Establecer elemento (relación). Ve también: semilunar minúscula epsilon <code>\epsilon</code> y letra minúscula epsilon <code>\varepsilon</code> .
<code>\infty</code>	∞ Infinito (común).
<code>\int</code>	∫ Integral (operador).
<code>\iota</code>	ι Letra griega minúscula (común).
<code>\Join</code>	⋈ Símbolo de corbatín condensado (relación). No disponible en T <sub>E</sub> X estándar.
<code>\jmath</code>	J sin punto; se usa cuando pones un acento en una j (véase Sección 16.4 [Acentos matemáticos], página 171).
<code>\kappa</code>	κ Letra griega minúscula (común).
<code>\Lambda</code>	Λ letra griega mayúscula (común).
<code>\lambda</code>	λ Letra griega minúscula (común).
<code>\land</code>	∧ Lógico y (binario). Sinónimo: <code>\wedge</code> . Consulta también or lógico <code>\lor</code> .
<code>\langle</code>	⟨ Ángulo izquierdo, o secuencia, corchete (apertura). Similar: menos-que <. Coincide con <code>\rangle</code> .
<code>\lbrace</code>	{ Llave izquierda (apertura). Sinónimo: <code>\{</code> . Coincide con <code>\rbrace</code> .
<code>\lbrack</code>	[ Corchete izquierdo (apertura). Sinónimo: <code>[</code> . Coincide con <code>\rbrack</code> .
<code>\lceil</code>	⌈ Soporte de techo izquierdo, como un corchete pero con la parte inferior rasurada (apertura). Coincide con <code>\rceil</code> .
<code>\le</code>	≤ Menor o igual que (relación). Este es un sinónimo para <code>\leq</code> .
<code>\leadsto</code>	↪ Flecha derecha ondulada (relación). Para obtener este símbolo fuera del modo matemático, puedes poner <code>\newcommand*{\Leadsto}{\ensuremath{\leadsto}}</code> en el preámbulo y entonces usa <code>\Leadsto</code> en su lugar.
<code>\Leftarrow</code>	⇐ Está implícito en la flecha izquierda de doble línea (relación). Similar: flecha izquierda de una sola línea <code>\leftarrow</code> .
<code>\leftarrow</code>	← Flecha izquierda de una sola línea (relación). Sinónimo: <code>\gets</code> . Similar: doble línea izquierda flecha <code>\Leftarrow</code> .

- `\leftharpoondown`  
 $\longleftarrow$  Arpón izquierdo de una línea, lengüeta debajo de la lengüeta (relación).
- `\leftharpoonup`  
 $\longleftarrow$  Arpón izquierdo de una línea, púa sobre barra (relación).
- `\Leftrightarrow`  
 $\Leftrightarrow$  Biimplicación; flecha de dos puntas de doble línea (relación). Similar: flecha de dos puntas de una sola línea `\leftrightarrow`.
- `\leftrightarrow`  
 $\leftrightarrow$  Flecha de dos puntas de una sola línea (relación). Similar: doble línea flecha de dos puntas `\Leftrightarrow`.
- `\leq`  $\leq$  Menor o igual que (relación). Este es un sinónimo para `\le`.
- `\lfloor`  $\lfloor$  Soporte de piso izquierdo (apertura). Coincidencia: `\floor`.
- `\lhd`  $\triangleleft$  Punta de flecha, es decir, triángulo, apuntando a la izquierda (binario). Para el símbolo de subgrupo normal, debe cargar `amssymb` y usa `\vartriangleleft` (que es una relación y así da un mejor espaciado).
- `\ll`  $\ll$  Mucho menos que (relación). Similar: mucho mayor que `\gg`.
- `\lnot`  $\neg$  Negación lógica (común). Sinónimo: `\neg`.
- `\longleftarrow`  
 $\longleftarrow$  Flecha izquierda larga de una sola línea (relación). Similar: largo flecha izquierda de doble línea `\Longleftarrow`.
- `\longlefttrightarrow`  
 $\longleftrightarrow$  Flecha larga de dos puntas de una sola línea (relación). Similar: larga doble línea flecha de dos puntas `\Longlefttrightarrow`.
- `\longmapsto`  
 $\longmapsto$  Flecha izquierda larga de una sola línea que comienza con una barra vertical (relación). Similar: versión más corta `\mapsto`.
- `\longrightarrow`  
 $\longrightarrow$  Flecha derecha larga de una sola línea (relación). Similar: largo flecha derecha de doble línea `\Longrightarrow`.
- `\lor`  $\vee$  Lógico o (binario). Sinónimo: `\vee`. Consulta también y lógico `\land`.
- `\mapsto`  $\mapsto$  Flecha izquierda de una sola línea que comienza con una barra vertical (relación). Similar: versión más larga `\longmapsto`.
- `\mho`  $\Omega$  Conductancia, semicírculo omega mayúscula girada (común).
- `\mid`  $\mid$  Barra vertical de una línea (relación). Un uso típico de `\mid` es para un conjunto `\{\, x \mid x \geq 5 \, \}`.  
 Similar: `\vert` y `|` producen la misma línea única de símbolo de barra vertical pero sin ningún espacio (caen en la clase ordinarios) y no los debes usar como relaciones, sino solo como ordinales, es decir, símbolos de notas al pie. Para el valor absoluto, consulta la entrada para `\vert` y por norma ve la entrada para `\Vert`.

<code>\models</code>	$\models$ Implica o satisface; torniquete doble, guión doble corto (relación). Similar: guión doble largo <code>\vDash</code> .
<code>\mp</code>	$\mp$ Menos o más (relación).
<code>\mu</code>	$\mu$ Letra griega minúscula (común).
<code>\nabla</code>	$\nabla$ Operador del, o diferencial, de Hamilton (común).
<code>\natural</code>	$\natural$ Notación musical natural (común).
<code>\ne</code>	$\neq$ No es igual (relación). Sinónimo: <code>\neq</code> .
<code>\nearrow</code>	$\nearrow$ Flecha noreste (relación).
<code>\neg</code>	$\neg$ Negación lógica (común). Sinónimo: <code>\lnot</code> . A veces, en cambio, se usa para negación: <code>\sim</code> .
<code>\neq</code>	$\neq$ No es igual (relación). Sinónimo: <code>\ne</code> .
<code>\ni</code>	$\ni$ Membresía reflejada épsilon; tiene el miembro (relación). Sinónimo: <code>\owns</code> . Similar: es un miembro de <code>\in</code> .
<code>\not</code>	$/$ Sólido largo, o barra oblicua, que se usa para tachar un siguiente operador (relación). Muchos operadores negados están disponibles que no requieren <code>\not</code> , particularmente con el paquete <code>amssymb</code> . Por ejemplo, <code>\notin</code> es tipográficamente preferible a <code>\not\in</code> .
<code>\notin</code>	$\notin$ No es un elemento de (relación). Similar: no subconjunto de <code>\nsubseteq</code> .
<code>\nu</code>	$\nu$ Letra griega minúscula (común).
<code>\nwarrow</code>	$\nwarrow$ Flecha noroeste (relación).
<code>\odot</code>	$\odot$ Punto dentro de un círculo (binario). Similar: de tamaño variable operador <code>\bigodot</code> .
<code>\oint</code>	$\oint$ Integral de contorno, integral con círculo en el medio (operador).
<code>\Omega</code>	$\Omega$ letra griega mayúscula (común).
<code>\omega</code>	$\omega$ Letra griega minúscula (común).
<code>\ominus</code>	$\ominus$ Signo menos, o guión, dentro de un círculo (binario).
<code>\oplus</code>	$\oplus$ Signo más dentro de un círculo (binario). Similar: de tamaño variable operador <code>\bigoplus</code> .
<code>\oslash</code>	$\oslash$ Solidus, o slash, dentro de un círculo (binario).
<code>\otimes</code>	$\otimes$ Signo de tiempo, o cruz, dentro de un círculo (binario). Similar: operador de tamaño variable <code>\bigotimes</code> .
<code>\owns</code>	$\ni$ épsilon de membresía reflejada; tiene el miembro (relación). Sinónimo: <code>\ni</code> . Similar: es un miembro de <code>\in</code> .
<code>\parallel</code>	$\parallel$ Paralelo (relación). Sinónimo: <code>\l</code> .



<code>\partial</code>	$\partial$ Diferencial parcial (común).
<code>\perp</code>	$\perp$ Perpendicular (relación). Similar: <code>\bot</code> usa el mismo glifo pero el espaciado es diferente porque está en la clase común.
<code>\Phi</code>	$\Phi$ Letra griega mayúscula (común).
<code>\phi</code>	$\phi$ Letra griega minúscula (común). La forma variante es <code>\varphi</code> $\varphi$ .
<code>\Pi</code>	$\Pi$ letra griega mayúscula (común).
<code>\pi</code>	$\pi$ Letra griega minúscula (común). La forma variante es <code>\varpi</code> $\varpi$ .
<code>\pm</code>	$\pm$ Más o menos (binario).
<code>\prec</code>	$\prec$ Precede (relación). Similar: menor que $<$ .
<code>\preceq</code>	$\preceq$ Precede o es igual a (relación). Similar: menor que o igual a <code>\leq</code> .
<code>\prime</code>	$'$ Prime, o minuto en una expresión de tiempo (común). Normalmente se usa como un superíndice: <code>\$f^\prime\$</code> , <code>\$f^{\prime}\$</code> y <code>\$f'\$</code> producen el mismo resultado. Una ventaja del segundo es que <code>\$f''\$</code> produce el símbolo deseado, es decir, el mismo resultado como <code>\$f^{\prime\prime}\$</code> , pero usa bastante menos mecanografía. Solo puedes usar <code>\prime</code> en modo math. Usando la comilla derecha simple <code>'</code> en modo texto produce un carácter diferente (apóstrofe).
<code>\prod</code>	$\prod$ Producto (operador).
<code>\propto</code>	$\propto$ Es proporcional a (relación)
<code>\Psi</code>	$\Psi$ letra griega mayúscula (común).
<code>\psi</code>	$\psi$ Letra griega minúscula (común).
<code>\rangle</code>	$\rangle$ Ángulo recto, o secuencia, corchete (cierre). Similar: mayor que $>$ . Coincidencia: <code>\langle</code> .
<code>\rbrace</code>	$\}$ Llave derecha (de cierre). Sinónimo: <code>\}</code> . Coincide con <code>\lbrace</code> .
<code>\rbrack</code>	$\}$ Corchete derecho (de cierre). Sinónimo: <code>]</code> . Coincide con <code>\lbrack</code> .
<code>\rceil</code>	$\}$ Soporte de techo derecho (cierre). Coincide con <code>\lceil</code> .
<code>\Re</code>	$\Re$ Parte real, números reales, $\mathbb{R}$ mayúscula cursiva (común). Relacionado: doble línea o negrita de pizarra, $\mathbb{R}$ <code>\mathbb{R}</code> ; acceder esto, carga el paquete <code>amsfonts</code> .
<code>\restriction</code>	Restricción de una función (relación). Sinónimo: <code>\upharpoonright</code> . No disponible en $\TeX$ simple. En $\LaTeX$ necesitas cargar el paquete <code>amssymb</code> .
<code>\revertset</code>	Símbolo de conjunto vacío invertido (común). Relacionado: <code>\varnothing</code> . No disponible en $\TeX$ simple. En $\LaTeX$ necesitas cargar el paquete <code>stix</code> .
<code>\rfloor</code>	$\}$ Soporte de piso derecho, un corchete derecho con el corte superior apagado (cierre). Coincide con <code>\lfloor</code> .

- `\rhd` ▷ Punta de flecha, es decir, triángulo, apuntando a la derecha (binario). Para el símbolo de subgrupo normal, en su lugar, debes cargar `amssymb` y use `\vartriangleright` (que es una relación y así da un mejor espaciado).
- `\rho` ρ Letra griega minúscula (común). La forma variante es `\varrho`.
- `\Rightarrow` ⇒ Implica, flecha de doble línea hacia la derecha (relación). Similar: flecha derecha de una sola línea `\rightarrow`.
- `\rightarrow` → Flecha de una sola línea que apunta hacia la derecha (relación). Sinónimo: `\to`. Similar: línea doble fecha derecha `\Rightarrow`.
- `\rightharpoondown` ↘ Arpón que apunta hacia la derecha con lengüeta debajo de la línea (relación).
- `\rightharpoonup` ↗ Arpón apuntando a la derecha con lengüeta sobre el línea (relación).
- `\rightleftharpoons` ⇔ Arpón derecho arriba arpón izquierdo abajo (relación).
- `\searrow` ↘ Flecha que apunta al sureste (relación).
- `\setminus` \ Establecer diferencia, solido inverso o barra invertida, como `\` (binario). Similar: barra inversa `\backslash` y también `\textbackslash` fuera del modo matemático.
- `\sharp` † Sostenido musical (común).
- `\Sigma` Σ letra griega mayúscula (común).
- `\sigma` σ Letra griega minúscula (común). La forma variante es `\varsigma`.
- `\sim` ∼ Similar, en una relación (relación).
- `\simeq` ≃ Similar o igual a, en una relación (relación).
- `\smallint` ∫ Signo integral que no cambia a un tamaño mayor en una pantalla (operador).
- `\smile` ∪ Arco curvo hacia arriba, sonrisa (normal).
- `\spadesuit` ♠ Palo de cartas de espadas (común).
- `\sqcap` ⊓ Símbolo de intersección cuadrada (binario). Similar: intersección `cap`.
- `\sqcup` ⊔ Símbolo de unión cuadrada (binario). Similar: unión `cup`. Relacionado: de tamaño variable operator `\bigsqcup`.
- `\sqsubset` ⊆ símbolo de subconjunto cuadrado (relación). Similar: subconjunto `\subset`. No disponible en T<sub>E</sub>X simple. En L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X necesitas cargar el paquete `amssymb`.

<code>\sqsubseteq</code>	$\sqsubseteq$ Subconjunto cuadrado o símbolo igual (binario). Similar: subconjunto o igual a <code>\subseteq</code> .
<code>\sqsupset</code>	símbolo de superconjunto cuadrado (relación). Similar: superconjunto <code>\supset</code> . No disponible en T <sub>E</sub> X simple. En L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X necesitas cargar el paquete <code>amssymb</code> .
<code>\sqsupseteq</code>	$\sqsupseteq$ Superconjunto cuadrado o símbolo igual (binario). Similar: superconjunto o igual <code>\supseteq</code> .
<code>\star</code>	★ Estrella de cinco puntas, a veces utilizada como binario general pero a veces reservado para la correlación cruzada (binario). Similar: los sinónimos asterisco * y <code>\ast</code> , que son de seis puntas, y más a menudo aparecen como un superíndice o subíndice, como con la estrella Kleene.
<code>\subset</code>	$\subset$ Subconjunto (ocasionalmente, está implícito en) (relación).
<code>\subseteq</code>	$\subseteq$ Subconjunto o igual a (relación).
<code>\succ</code>	$\succ$ Viene después, tiene éxito (relación). Similar: es menos que $>$ .
<code>\succeq</code>	$\succeq$ Tiene éxito o es igual a (relación). Similar: menos que o igual a <code>\leq</code> .
<code>\sum</code>	$\sum$ Sumatoria (operador). Similar: capital griega sigma <code>\Sigma</code> .
<code>\supset</code>	$\supset$ Superconjunto (relación).
<code>\supseteq</code>	$\supseteq$ Superconjunto o igual a (relación).
<code>\surd</code>	$\surd$ Símbolo radical (común). El comando L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X <code>\sqrt{...}</code> escribe la raíz cuadrada del argumento, con una barra que se extiende para cubrir el argumento.
<code>\swarrow</code>	$\swarrow$ Flecha que apunta al suroeste (relación).
<code>\tau</code>	$\tau$ Letra griega minúscula (común).
<code>\theta</code>	$\theta$ Letra griega minúscula (común). La forma variante es <code>\vartheta</code> .
<code>\times</code>	$\times$ Signo de multiplicación de escuela primaria (binario). Ve también <code>\cdot</code> .
<code>\to</code>	$\rightarrow$ Flecha de una sola línea que apunta hacia la derecha (relación). Sinónimo: <code>\rightarrow</code> .
<code>\top</code>	$\top$ Arriba, elemento más grande de un conjunto parcialmente ordenado (común). Consulta también <code>\bot</code> .
<code>\triangle</code>	$\triangle$ Triángulo (común).
<code>\triangleleft</code>	$\triangleleft$ Triángulo sin rellenar que apunta hacia la izquierda (binario). Similar: <code>\lhd</code> . Para el símbolo de subgrupo normal que debe cargar <code>amssymb</code> y usar <code>\vartriangleleft</code> (que es una relación y por lo tanto proporciona un mejor espaciado).

- `\triangleright` Triángulo sin rellenar que apunta a la derecha (binario). Para el símbolo de subgrupo normal, en su lugar, debe cargar `amssymb` y usar `\vartriangleright` (que es una relación y así da un mejor espaciado).
- `\unlhd`  $\triangleleft$  Punta de flecha subrayada sin relleno que apunta hacia la izquierda, es decir, triángulo, con una línea debajo (binario). Para el símbolo de subgrupo normal carga `amssymb` y usa `\vartriangleleft` (que es una relación y por lo tanto da mejor espaciado).
- `\unrhd`  $\triangleright$  Punta de flecha subrayada sin relleno que apunta hacia la derecha, es decir, triángulo, con una línea debajo (binario). Para el símbolo de subgrupo normal carga `amssymb` y usa `\vartriangleright` (que es una relación y por lo tanto da mejor espaciado).
- `\Uparrow`  $\Uparrow$  Flecha de doble línea que apunta hacia arriba (relación). Similar: apuntando hacia arriba de una sola línea flecha `\uparrow`.
- `\uparrow`  $\uparrow$  Flecha de una sola línea que apunta hacia arriba, diverge (relación). Similar: doble línea apuntando hacia arriba flecha `\Uparrow`.
- `\Updownarrow`  $\Updownarrow$  Flecha de doble línea que apunta hacia arriba y hacia abajo (relación). Similar: una sola línea apuntando hacia arriba y hacia abajo `\updownarrow`.
- `\updownarrow`  $\updownarrow$  Flecha de una sola línea que apunta hacia arriba y hacia abajo (relación). Similar: doble línea apuntando hacia arriba y hacia abajo `\Updownarrow`.
- `\upharpoonright`  $\upharpoonright$  arpón levantado, con púa en el lado derecho (relación). Sinónimo: `\restriction`. No disponible en `TeX` simple. En `LATEX` necesitas cargar el paquete `amssymb`.
- `\uplus`  $\uplus$  Unión multiconjunto, un símbolo de unión con un símbolo más en el medio (binario). Similar: `\cup`. Relacionado: operador de tamaño variable `\biguplus`.
- `\Upsilon`  $\Upsilon$  letra griega mayúscula (común).
- `\upsilon`  $\upsilon$  Letra griega minúscula (común).
- `\varepsilon`  $\varepsilon$  Epsilon de script en letra minúscula (común). Esto es ampliamente utilizado en matemáticas que la forma épsilon semilunar no variante `\epsilon`. Relacionado: establece membresía `\in`.
- `\vannothing`  $\varnothing$  Símbolo de conjunto vacío. Similar: `\emptyset`. Relacionado: `\renewcommand`. No disponible en `TeX` simple. En `LATEX` necesitas cargar el paquete `amssymb`.
- `\varphi`  $\varphi$  Variante de la letra griega minúscula (común). La forma no variante es `\phi`.
- `\varpi`  $\varpi$  Variante de la letra griega minúscula (común). La forma no variante es `\pi`.
- `\varrho`  $\varrho$  Variante de la letra griega minúscula (común). La forma no variante es `\rho`.

<code>\varsigma</code>	$\varsigma$ Variante de la letra griega minúscula (común). La forma no variante es <code>\sigma</code> $\sigma$ .
<code>\vartheta</code>	$\vartheta$ Variante de la letra griega minúscula (común). La forma no variante es <code>\theta</code> $\theta$ .
<code>\vdash</code>	⊢ Demostrable; torniquete, vertical y un guión (relación). Similar: torniquete giró un semicírculo <code>\dashv</code> .
<code>\vee</code>	∨ Lógico o; una forma de v hacia abajo (binario). Relacionado: y lógico <code>\wedge</code> . Similar: de tamaño variable operator <code>\bigvee</code> .
<code>\Vert</code>	Doble barra vertical (común). Véase Sección 16.2.5 [Delimitadores], página 164, sobre cómo usar el paquete <code>mathtools</code> para crear símbolos de norma.
<code>\vert</code>	Barra vertical de una sola línea (común). Para “tal que”, como en la definición de un conjunto, usa <code>\mid</code> porque es una relación Véase Sección 16.2.5 [Delimitadores], página 164, para saber cómo usar el paquete <code>mathtools</code> para crear símbolos de valor absoluto de tamaño flexible.
<code>\wedge</code>	∧ y lógico (binario). Sinónimo: <code>\land</code> . Ve también or lógico <code>\vee</code> . Similar: operator de tamaño variable <code>\bigwedge</code> .
<code>\wp</code>	$\wp$ Weierstrass p (común).
<code>\wr</code>	⌘ Producto de guirnalda (binario).
<code>\Xi</code>	Ξ letra griega mayúscula (común).
<code>\xi</code>	ξ Letra griega minúscula (común).
<code>\zeta</code>	ζ Letra griega minúscula (común).

Los siguientes símbolos se usan con mayor frecuencia en texto sin formato, pero L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X proporciona versiones para usar en texto matemático.

<code>\mathdollar</code>	Signo de dólar en modo matemático: \$.
<code>\mathparagraph</code>	Signo de párrafo (pilcrow) en modo matemático, ¶.
<code>\mathsection</code>	Signo de sección en modo math: §.
<code>\mathsterling</code>	Signo esterlina en modo matemático: £.
<code>\mathunderscore</code>	Guión bajo en modo matemático: ..

### 16.2.1 Flechas

Estas son las flechas que vienen con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X estándar. Los paquetes `latexsym` y `amsfonts` contienen muchos más.

Símbolo	Comando
↓	<code>\Downarrow</code>
↓	<code>\downarrow</code>
↶	<code>\hookleftarrow</code>
↷	<code>\hookrightarrow</code>
←	<code>\leftarrow</code>
⇐	<code>\Leftarrow</code>
⇌	<code>\Leftrightarrow</code>
↔	<code>\leftrightharrow</code>
←—	<code>\longleftarrow</code>
⇐=	<code>\Longleftarrow</code>
↔→	<code>\longleftrightharrow</code>
⇐⇒	<code>\Longleftrightharrow</code>
↦	<code>\longmapsto</code>
⇒	<code>\Longrightarrow</code>
→	<code>\longrightarrow</code>
↦	<code>\mapsto</code>
↗	<code>\nearrow</code>
↖	<code>\nwarrow</code>
⇒	<code>\Rightarrow</code>
→	<code>\rightarrow</code> , o <code>\to</code>
↘	<code>\searrow</code>
↙	<code>\swarrow</code>
↑	<code>\uparrow</code>
↑	<code>\Uparrow</code>
↑↓	<code>\updownarrow</code>
⇕	<code>\Updownarrow</code>

Un ejemplo de la diferencia entre `\to` y `\mapsto` es: `\( f\colon D\to C \)` dado por `\( n\mapsto n^2 \)`.

Para diagramas conmutativos hay una serie de paquetes, incluyendo `tikz-cd` y `amscd`.

### 16.2.2 `\boldmath` y `\unboldmath`

Sinopsis (usada en modo párrafo o modo LR):

```
\boldmath \langle math \rangle
```

o

```
\unboldmath \langle math \rangle
```

Declaraciones para cambiar las letras y símbolos en `math` para estar en un tipo de letra en negrita, o para anular eso y traer de vuelta el predeterminado (sin negrita), respectivamente. Se deben usar cuando *no* está en modo `math` o el modo `display math` (véase Capítulo 17 [Modos], página 179). Ambos comandos son frágiles (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

En este ejemplo, cada comando `\boldmath` tiene lugar dentro de un `\mbox`,

```
tenemos $\mbox{\boldmath \langle v \rangle} = 5\cdot\mbox{\boldmath \langle u \rangle}$
```

lo cual significa que `\boldmath` solo se llama en modo texto, aquí LR y explica por qué debemos cambiar  $\text{\LaTeX}$  al modo `math` para establecer `v` y `u`.

Si usas cualquiera de los comandos dentro del modo `math`, como con Problema: `\langle \boldmath x \rangle`, entonces obtienes algo como ‘Advertencia de letras  $\text{\LaTeX}$ : Comando `\boldmath` no válido en modo `math`’ y ‘Advertencia de tipo de letra  $\text{\LaTeX}$ : Comando `\mathversion` inválido en modo `math`’.

### 16.2.2.1 `bm`: Símbolos matemáticos individuales en negrita

Especificar `\boldmath` es el mejor método para componer una expresión matemática en negrita. Pero para componer tipográficamente símbolos individuales dentro de una expresión en negrita, el paquete `bm` proporcionado por el equipo del proyecto  $\text{\LaTeX}$  es mejor. Su uso está fuera del alcance de este documento (consulta su documentación en <https://ctan.org/pkg/bm> o en tu instalación) pero el espacio en la salida de este pequeño ejemplo mostrará que es una mejora sobre `\boldmath` dentro de una expresión:

```
\usepackage{bm} % en el preámbulo
...
tenemos $\bm{v} = 5\cdot\bm{u}$
```

### 16.2.2.2 `Math OpenType` en negrita

Desafortunadamente, al usar los motores Unicode ( $\text{\XeLaTeX}$ ,  $\text{\LuaLaTeX}$ ), ni `\boldmath` ni `bm` suelen funcionar bien, porque los tipos de letra matemáticos de `OpenType` que normalmente se usan con esos motores rara vez vienen con un compañero en negrita, y tanto `\boldmath` como `bm` lo requieren. (La implementación de `bm` se basa en `\boldmath`, por lo que los requisitos son los mismos). Si tienes un tipo de letra matemático en negrita, entonces `\boldmath` y el `bm` funcionan bien.

Si no hay tal tipo de letra disponible, una alternativa es construir un tipo de letra en negrita falso con el parámetro `FakeBold=1` del paquete `fontspec` (consulta su documentación, <https://ctan.org/pkg/fontspec>). Esto puede ser aceptable para redacción o distribución informal, pero los resultados están lejos de ser una verdadera negrita.

Otra alternativa al manejo de negrita para tipos de letra matemáticos `OpenType` es usar el `\symbf` (negrita), `\symbfit` (negrita y cursiva) y comandos relacionados del paquete `unicode-math`. Estos no cambian el tipo de letra actual, sino que cambian el "alfabeto" (Unicode) usado, que en la práctica es más compatible que un tipo de letra en negrita separado. Son posibles muchas variaciones, por lo que hay sutilezas para obtener la salida deseada. Como de costumbre, consulta la documentación del paquete (<https://ctan.org/pkg/unicode-math>).

### 16.2.3 Pizarra negra

Sinopsis:

```
\usepackage{amssymb} % en el preámbulo
...
\mathbb{uppercase-letter}
```

Proporciona símbolos en negrita de pizarra, a veces también conocidos como letras doublestruck, usadas para denotar conjuntos de números como los números naturales, los enteros, etc.

Aquí

```
\( \forall n \in \mathbb{N}, n^2 \geq 0 \)
```

el `\mathbb{N}` da el símbolo de pizarra en negrita  $\mathbb{N}$ , representación de los números naturales.

Si el argumento contiene algo que no sea una letra mayúscula, no obtienes un error, pero obtienes resultados extraños, incluidos caracteres inesperados.

Hay paquetes que dan acceso a otros símbolos además de las letras mayúsculas; mira en CTAN.

### 16.2.4 Caligráfico

Sinopsis:

```
\mathcal{letras-mayúsculas}
```

Utiliza un tipo de letra como el tipo script.

En este ejemplo, el identificador del gráfico se genera en letra cursiva.

```
Sea la gráfica \( \mathcal{G} \).
```

Si usa algo que no sea una letra mayúscula, entonces no obtienes un error, pero tampoco obtienes una salida caligráfica matemática. Por ejemplo, `\mathcal{g}` genera un símbolo de llave de cierre.

### 16.2.5 Delimitadores

Los delimitadores son paréntesis, llaves u otros caracteres que se utilizan para marcar el inicio y el final de las subfórmulas. Esta fórmula tiene tres conjuntos de paréntesis que delimitan las tres subfórmulas.

$$(z-z_0)^2 = (x-x_0)^2 + (y-y_0)^2$$

No es necesario que los delimitadores coincidan, por lo que puedes ingresar `\( [0,1) \)`.

Estos son los delimitadores comunes.:

Delimitador	Comando	Nombre
(	(	Paréntesis izquierdo
)	)	Paréntesis derecho
\}	{ o \lbrace	Llave izquierda
\{	} o \rbrace	Llave derecha
[	[ o \lbrack	Corchete izquierdo
]	] o \rbrack	Corchete derecho
⌊	\lfloor	Left floor bracket
⌋	\rfloor	Soporte de piso derecho
⌈	\lceil	Soporte superior izquierdo
⌉	\rceil	Soporte superior derecho
⟨	\langle	Paréntesis angular izquierdo
⟩	\rangle	Soporte angular derecho
/	/	Barra o barra inclinada
\	\backslash	Barra invertida o barra invertida



	o <code>\vert</code>	Barra vertical
	\  o <code>\Vert</code>	Barra vertical doble

El paquete `mathtools` te permite crear comandos para pares delimitadores. Por ejemplo, si pones `\DeclarePairedDelimiter\abs{\lvert}{\rvert}` en tu preámbulo entonces obtienes dos comandos para barras verticales de una sola línea (solo funcionan en modo matemático). La forma con estrella, como `\abs*{\frac{22}{7}}`, tiene la altura de las barras verticales coincide con la altura del argumento. La forma sin estrella, como `\abs{\frac{22}{7}}`, tiene las barras fijas a una altura determinada. Esta forma acepta un argumento opcional, como en el `\abs[comando size]{\frac{22}{7}}`, donde la altura de las barras se da en *comando size*, como `\Bigg`. Usando en su lugar `\lVert` y `\rVert` como símbolos te darán un símbolo de norma con el mismo comportamiento.

### 16.2.5.1 `\left` y `\right`

Sinopsis:

```
\left delimiter1 ... \right delimiter2
```

Crea paréntesis, llaves u otros delimitadores coincidentes.  $\LaTeX$  hace los delimitadores lo suficientemente altos como para cubrir el tamaño de la fórmula que ellos encierran.

Esto crea un vector unitario rodeado por paréntesis lo suficientemente alto como para cubrir las entradas.

```
\begin{equation}
\left(\begin{array}{c}
1 \\
0
\end{array}\right)
\end{equation}
```

Véase Sección 16.2.5 [Delimitadores], página 164, para obtener una lista de los delimitadores comunes.

Cada `\left` debe tener un `\right` coincidente. En el ejemplo anterior, al omitir `\left` (aparece el mensaje de error ‘Extra `\right`’. Omitir el `\right`) obtiene ‘No puedes usar ‘`\eqno`’ en modo matemático’.

Sin embargo, *delimiter1* y *delimiter2* no necesitan coincidir. Una caso común es que deseas un aparato ortopédico sin igual, como se muestra a continuación. Usa un punto, ‘.’, como *delimitador nulo*.

```
\begin{equation}
f(n)=\left\{\begin{array}{ll}
1 & \&\mbox{--if } \{n=0\} \\
f(n-1)+3n^2 & \&\mbox{--else}
\end{array}\right.
\end{equation}
```

Ten en cuenta que para obtener una llave como delimitador, los debes prefijar con una barra invertida, `\{` (véase Sección 23.1 [Caracteres reservados], página 224). (Los paquetes `amsmath` y `mathtools` te permiten obtener la construcción anterior a través de un entorno `cases`).

El par `\left ... \right` forma un grupo. Una consecuencia es que la fórmula encerrada en el par `\left ... \right` no puede tener saltos de línea en la salida. Esto incluye saltos

de línea manuales y automáticos generados por L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. En este ejemplo, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X rompe la ecuación para que la fórmula se ajuste a los márgenes.

```

Lorem ipsum dolor sit amet
\ ( (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n+o+p+q+r+s+t+u+v+w+x+y+z) \)

```

Pero con `\left` y `\right`

```

Lorem ipsum dolor sit amet
\ ( \left(a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n+o+p+q+r+s+t+u+v+w+x+y+z\right) \)

```

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no romperá la línea, lo que hará que la fórmula se extienda al margen.

Porque `\left ... \right` hace un grupo, todas las reglas de agrupación usuales se mantienen. Aquí, el valor de `\testlength` establecido dentro de la ecuación se olvidará y la salida es ‘1.2pt’.

```

\newlength{\testlength} \setlength{\testlength}{1.2pt}
\begin{equation}
\left( a+b=c \setlength{\testlength}{3.4pt} \right)
\the\testlength
\end{equation}

```

El par `\left ... \right` afecta el espaciado horizontal de la fórmula adjunta, de dos maneras. La primera es que en `\ ( \sin(x) = \sin\left(x\right) \)` el que está después del signo igual tiene más espacio alrededor del `x`. Eso es porque `\left( ... \right)` inserta un nodo interno mientras que `( ... )` inserta un nodo de apertura. La segunda forma en que el par afecta el espacio horizontal es que debido a que forman un grupo, la subfórmula adjunta se escribirá en su forma de ancho natural, sin estirar ni encoger para que la línea se ajuste mejor.

T<sub>E</sub>X escala los delimitadores según la altura y la profundidad de la fórmula adjunta. Aquí L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X aumenta los corchetes para extender la altura de la integral.

```

\begin{equation}
\left[ \int_{x=r_0}^{\infty} -G\frac{Mm}{r^2}\, dr \right]
\end{equation}

```

El tamaño manual a menudo es mejor. Por ejemplo, aunque por debajo de la regla no tiene profundidad, T<sub>E</sub>X creará delimitadores que se extienden muy por debajo de la regla.

```

\begin{equation}
\left( \rule{1pt}{1cm} \right)
\end{equation}

```

T<sub>E</sub>X puede elegir delimitadores que son demasiado pequeños, como en `\ ( \left| |x|+|y| \right| \)`. También puede elegir delimitadores demasiado grandes, como aquí.

```

\begin{equation}
\left( \sum_{0\leq i<n} i^k \right)
\end{equation}

```

Un tercer caso incómodo es cuando una fórmula que se muestra durante mucho tiempo está en más de una línea y debe hacer coincidir los tamaños del delimitador de apertura y cierre; no puedes usar `\left` en la primera línea y `\right` en la última porque deben estar emparejados.

Para cambiar manualmente el tamaño de los delimitadores, Sección 16.2.5.2 [`\bigl` y `\bigr` etc.], página 167.

### 16.2.5.2 `\bigl`, `\bigr`, etc.

Sinopsis, una de:

```
\bigldelimiter1 ... \bigrdelimiter2
\Bigldelimiter1 ... \Bigrdelimiter2
\biggldelimiter1 ... \biggrdelimiter2
\Biggldelimiter1 ... \Biggrdelimiter2
```

(como con `\bigl[... \bigr]`; estrictamente hablando, no necesitan coincidir, ve más abajo), o uno de:

```
\bigmdelimiter
\Bigmdelimiter
\biggmdelimiter
\Biggmdelimiter
```

(como con `\bigm|`), o uno de:

```
\bigdelimiter
\Bigdelimiter
\biggddelimiter
\Biggddelimiter
```

(como con `\bigl`).

Produce delimitadores de tamaño manual. Para delimitadores que son tamaño automático Sección 16.2.5.1 [`\left` y `\right`], página 165).

Esto produce barras verticales exteriores ligeramente más grandes.

```
\bigl| |x|+|y| \bigr|
```

Los comandos anteriores se enumeran en orden de tamaño creciente. Puedes usar el tamaño más pequeño como `\bigl... \bigr` en un párrafo sin causar que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X separe las líneas. Los tamaños más grandes están destinados para las ecuaciones mostradas.

Véase Sección 16.2.5 [Delimitadores], página 164, para obtener una lista de los delimitadores comunes. En la familia de comandos con ‘l’ o ‘r’, *delimiter1* y *delimiter2* no necesita coincidir.

Los comandos ‘l’ y ‘r’ producen delimitadores abiertos y cerrados que no insertan ningún espacio horizontal entre un átomo precedente y el delimitador, mientras que los comandos sin ‘l’ y ‘r’ insertan algunos espacios (porque cada delimitador se establece como una variable ordinaria). Compara estos dos.

```
\begin{tabular}{l}
  \(\displaystyle \sin\biggl(\frac{1}{2}\biggr) \) \ \ % bien
  \(\displaystyle \sin\bigg(\frac{1}{2}\bigg) \) \ \ % mal
\end{tabular}
```

El tratamiento tipográfico tradicional está en la primera línea. Sobre la segunda línea, la salida tendrá algo de espacio extra entre la `\sin` y el que apoya una moción paréntesis de apertura.

Los comandos sin ‘l’ o ‘r’ dan el espacio correcto en algunas circunstancias, como con esta gran línea vertical

```
\begin{equation}
  \int_{x=a}^b x^2 dx = \frac{1}{3} x^3 \Big|_{x=a}^b
```

```
\end{equation}
```

(muchos autores reemplazarían `\frac` con el comando `\tfrac` del paquete `amsmath`), y como con esta barra inclinada más grande.

```
\begin{equation}
\lim_{n\to\infty}\pi(n) \big/ (n/\log n) = 1
\end{equation}
```

A diferencia del par `\left... \right` (véase Sección 16.2.5.1 [`\left` y `\right`], página 165), los comandos aquí con ‘l’ o ‘r’ no forman un grupo. Estrictamente hablando, no es necesario que coincidan para que puedas escribir algo como esto.

```
\begin{equation}
\Biggl[ \pi/6 ]
\end{equation}
```

Los comandos con ‘m’ son para relaciones, que están en medio de fórmulas, como aquí.

```
\begin{equation}
\biggl\{ a \in B \biggm| a = \sum_{0 \leq i < n} 3i^2 + 4 \biggr\}
\end{equation}
```

## 16.2.6 Puntos, horizontales o verticales

Las elipsis son los tres puntos (generalmente tres) que indican que un patrón continúa.

```
\begin{array}{cccc}
a_{0,0} & & a_{0,1} & & a_{0,2} & & \dots \\
a_{1,0} & & \dots & & & & \\
\vdots & & & & & & \\
\end{array}
```

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X proporciona estos.

`\cdots` Puntos suspensivos horizontales con los puntos elevados al centro de la línea, como en  $\dots$ . Usado como: `\( a_0 \cdots a_1 \cdots a_{n-1} \)`.

`\ddots` Puntos suspensivos diagonales,  $\ddots$ . Ve el arreglo del ejemplo anterior para un uso.

`\ldots`

`\mathellipsis`

`\dots` Puntos suspensivos en la línea base,  $\dots$ . Usado como: `\( x_0, \dots x_{n-1} \)`. Otro ejemplo es el arreglo del ejemplo anterior. Los sinónimos son `\mathellipsis` y `\dots`. Un sinónimo de el paquete `amsmath` es `\hdots`.

También puedes usar este comando fuera del texto matemático, como en `Los engranajes, frenos, \ldots{} están todos rotos.`

`\vdots` Puntos suspensivos verticales,  $\vdots$ . Ve el arreglo del ejemplo anterior para un uso.

El paquete `amsmath` tiene el comando `\dots` para semánticamente marcar puntos suspensivos. Este ejemplo produce dos salidas de aspecto diferente para los dos primeros usos del comando `\dots`.

```
\usepackage{amsmath} % en el preámbulo
```

...

Supongamos que  $\langle p_0, p_1, \dots, p_{n-1} \rangle$  enumera todos los números primos. Observa que  $\langle p_0 \cdot p_1 \dots \cdot p_{n-1} + 1 \rangle$  no es un múltiplo de cualquier  $\langle p_i \rangle$ .

Conclusión: hay infinitos números primos  $\langle p_0, p_1, \dots \rangle$ .

En la primera línea, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X busca la coma que sigue a `\dots` para determinar que debe generar puntos suspensivos en la línea base. El segundo tiene un `\cdot` después de `\dots` por lo que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X genera un puntos suspensivos que están en el eje matemático, centrados verticalmente. Sin embargo, el tercer uso no tiene un carácter de seguimiento, por lo que debes decirle a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X qué hacer. Puedes usar uno de los comandos: `\dotsc` si necesitas los puntos suspensivos apropiados para una coma después, `\dotsb` si necesitas los puntos suspensivos que se ajustan cuando los puntos van seguidos de un operador binario o símbolo de relación, `\dotsi` para puntos con integrales, o `\dotso` para otros.

El comando `\dots` de `amsmath` difiere de otra manera del comando `\dots` del kernel de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X: emite un espacio delgado después de los puntos suspensivos. Además, el paquete `unicode-math` automáticamente carga `amsmath`, por lo que `\dots` del `amsmath` puede estar activo incluso cuando no lo cargaste explícitamente, cambiando así la salida de `\dots` tanto en modo de texto como matemático.

Aún más sobre los comandos de puntos suspensivos: cuando se ejecuta bajo motores Unicode (`lualatex`, `xelatex`), L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X usará el carácter de puntos suspensivos Unicode (U+2026) en el tipo de letra, si está disponible; bajo motores T<sub>E</sub>X tradicionales (`pdflatex`, `latex`), compondrá tipográficamente tres puntos espaciados. En general, los puntos suspensivos Unicode de un solo carácter casi no tienen espacio entre los tres puntos, mientras que el espaciado de los puntos suspensivos no Unicode es más flexible, más de acuerdo con la tipografía tradicional.

### 16.2.7 Letras griegas

Las versiones en mayúsculas de estas letras griegas solo se muestran cuando difieren de las mayúsculas romanas.

Symbol	Command	Name
$\alpha$	<code>\alpha</code>	Alpha
$\beta$	<code>\beta</code>	Beta
$\gamma, \Gamma$	<code>\gamma</code> , <code>\Gamma</code>	Gamma
$\delta, \Delta$	<code>\delta</code> , <code>\Delta</code>	Delta
$\varepsilon, \epsilon$	<code>\varepsilon</code> , <code>\epsilon</code>	Epsilon
$\zeta$	<code>\zeta</code>	Zeta
$\eta$	<code>\eta</code>	Eta
$\theta, \vartheta$	<code>\theta</code> , <code>\vartheta</code>	Theta
$\iota$	<code>\iota</code>	Iota
$\kappa$	<code>\kappa</code>	Kappa
$\lambda, \Lambda$	<code>\lambda</code> , <code>\Lambda</code>	Lambda
$\mu$	<code>\mu</code>	Mu
$\nu$	<code>\nu</code>	Nu
$\xi, \Xi$	<code>\xi</code> , <code>\Xi</code>	Xi
$\pi, \Pi$	<code>\pi</code> , <code>\Pi</code>	Pi

$\rho, \varrho$	<code>\rho, \varrho</code>	Rho
$\sigma, \Sigma$	<code>\sigma, \Sigma</code>	Sigma
$\tau$	<code>\tau</code>	Tau
$\phi, \varphi, \Phi$	<code>\phi, \varphi, \Phi</code>	Phi
$\chi$	<code>\chi</code>	chi
$\psi, \Psi$	<code>\psi, \Psi</code>	Psi
$\omega, \Omega$	<code>\omega, \Omega</code>	Omega

Para ómicron, si estás utilizando la letra Computer Modern predeterminada de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X luego ingresa ómicron como ‘o’ o ‘O’. Si te gusta tener el nombre o si tu letra muestra una diferencia, entonces puedes usar algo como `\newcommand\omicron{o}`. El paquete `unicode-math` tiene `\upomicron` para omicron vertical y `\mitomicron` para matemáticas itálicas.

Mientras que el símbolo de relación de pertenencia establecida  $\in$  generado por `\in` está relacionado con epsilon, nunca se usa para una variable.

### 16.3 Funciones matemáticas

Estos comandos producen nombres de funciones romanas en modo matemático con espaciado.

<code>\arccos</code>	coseno inverso arccos
<code>\arcsin</code>	Seno inverso arcsin
<code>\arctan</code>	Tangente inversa arctan
<code>\arg</code>	Ángulo entre el eje real y un punto en el plano complejo arg
<code>\bmod</code>	Operador módulo binario, usado como en $(5 \bmod 3 = 2)$
<code>\cos</code>	Coseno cos
<code>\cosh</code>	Coseno hiperbólico cosh
<code>\cot</code>	Cotangente cot
<code>\coth</code>	Cotangente hiperbólico coth
<code>\csc</code>	Cosecante csc
<code>\deg</code>	Grados deg
<code>\det</code>	Determinante det
<code>\dim</code>	Dimensión dim
<code>\exp</code>	Exponencial exp
<code>\gcd</code>	Máximo común divisor gcd
<code>\hom</code>	Homomorfismo hom
<code>\inf</code>	Infimum inf
<code>\ker</code>	Kernel ker
<code>\lg</code>	Logaritmo en base 2 lg
<code>\lim</code>	Límite lim

`\liminf` Límite inferior  $\liminf$

`\limsup` Límite superior  $\limsup$

`\ln` Logaritmo natural  $\ln$

`\log` Logaritmo  $\log$

`\max` Máximo  $\max$

`\min` Mínimo  $\min$

Módulo entre paréntesis, como se usa en `\( 5\equiv 2\pmod 3 \)`  
 $5 \equiv 2 \pmod{3}$

`\Pr` Probabilidad  $\Pr$

`\sec` Secante  $\sec$

`\sin` Seno  $\sin$

`\sinh` Seno hiperbólico  $\sinh$

`\sup` Supremum  $\sup$

`\tan` Tangente  $\tan$

`\tanh` Tangente hiperbólica  $\tanh$

El paquete `amsmath` agrega mejoras en algunos de estos, y también te permite definir el tuyo propio. La documentación completa está en CTAN, pero brevemente, puedes definir un operador de identidad con `\DeclareMathOperator{identity}{id}` que es como los de arriba pero se imprime como ‘id’. La forma estrellada `\DeclareMathOperator*{op}{op}` establece cualquier superíndice o subíndice para estar arriba y abajo, como es tradicional con `\lim`, `\sup` o `\max`.

## 16.4 Acentos matemáticos

$\LaTeX$  proporciona una variedad de comandos para producir letras acentuadas en matemáticas. Estos son diferentes de los acentos en el texto normal. (véase Sección 23.5 [Acentos], página 229).

`\acute` Acento agudo matemático  $\acute{x}$

`\bar` Acento de barra de matemáticas  $\bar{x}$

`\breve` Acento matemático breve  $\breve{x}$

`\check`  $\check{x}$

`\ddots`  $\ddots$

`\dot`  $\dot{x}$

`\grave`  $\grave{x}$

`\hat` Acento de sombrero de matemáticas (circunflejo)  $\hat{x}$

`\mathring`  
Acento de anillo matemático  $\mathring{x}$

<code>\tilde</code>	Acento de tilde matemática $\tilde{x}$
<code>\vec</code>	símbolo de vector de matemáticas $\vec{x}$
<code>\widehat</code>	Acento de sombrero ancho de matemáticas $\widehat{x+y}$
<code>\widetilde</code>	Acento de tilde ancho de matemáticas $\widetilde{x+y}$

Cuando pones un acento en una  $i$  o una  $j$ , la tradición es usar uno sin punto, `\imath` o `\jmath` (véase Sección 16.2 [Símbolos matemáticos], página 151).

## 16.5 Sobre y subrayado

$\LaTeX$  proporciona comandos para hacer líneas superpuestas o subrayadas, o poner llaves sobre o debajo de algún material.

`\underline{text}`

*text* subrayado. Funciona dentro y fuera del modo matemático. El resultado de `\underline{xyz}` es  $\underline{xyz}$ . La línea siempre está completamente debajo del texto, teniendo en cuenta descendientes, por lo que en `\(\underline{y}\)` la línea es más baja que en `\(\underline{x}\)`. Este comando es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Ten en cuenta que el paquete `ulem` subraya el modo de texto y permite salto de línea, así como una serie de otras características. Ve la documentación en CTAN. También Sección 19.10 [`\hrulefill` y `\dotfill`], página 193, para producir una línea, para cosas como una firma.

`\overline{text}`

Coloca una línea horizontal sobre *text*. Funciona dentro y fuera del modo matemático. Por ejemplo, `\overline{x+y}`. El resultado se parece a:  $\overline{x+y}$ . Ten en cuenta que esto difiere del comando `\bar` (véase Sección 16.4 [Acentos matemáticos], página 171).

`\underbrace{math}`

Pone una llave debajo de *math*. Por ejemplo, este  $(1-\underbrace{1/2})+(1/2)-1/3$  enfatiza la parte telescópica. El resultado se ve así:  $(1 - \underbrace{1/2}) + \underbrace{(1/2 - 1/3)}$ .

Adjunta texto a la llave usando el comando de subíndice, `_` o superíndice, `^`, como aquí.

```
\begin{displaymath}
1+1/2+\underbrace{1/3+1/4}_{>1/2}+
\underbrace{1/5+1/6+1/7+1/8}_{>1/2}+\cdots
\end{displaymath}
```

El superíndice aparece encima de la expresión, por lo que se puede ver desconectado de la llave inferior.

`\overbrace{math}`

Pone una llave sobre *math*, como con `\overbrace{x+x+\cdots+x}^{\mbox{\(k\)} times}`. Ve también `\underbrace`.

El paquete `mathtools` agrega una llave superior e inferior, así como algunas mejoras en los corchetes. Consulta la documentación en CTAN.



## 16.6 Espaciado en modo matemático

Al componer matemáticas,  $\text{\LaTeX}$  pone espacios de acuerdo con las reglas normales para textos de matemáticas. Si ingresas `y=m x` entonces  $\text{\LaTeX}$  ignora el espacio y en la salida la `m` está al lado de la `x`, como  $y = mx$ .

Pero las reglas de  $\text{\LaTeX}$  ocasionalmente necesitan ajustes. Por ejemplo, en una integral la tradición es poner un pequeño espacio extra entre el  $f(x)$  y el  $dx$ , aquí hecho con el comando `\,`:

```
\int_0^1 f(x)\,dx
```

$\text{\LaTeX}$  proporciona los siguientes comandos para usar en modo matemático. Muchas de estas definiciones de espaciado se expresan en términos de la unidad matemática *mu*. Se define como 1/18em, donde el em se toma de la familia actual de símbolos matemáticos (véase Sección 14.1 [Unidades de longitud], página 139). Así, un `\thickspace` es algo así como 5/18 veces el ancho de una ‘M’.

`\;` Sinónimo: `\thickspace`. Normalmente `5.0mu plus 5.0mu`. Con el paquete `amsmath`, o a partir de la versión 2020-10-01  $\text{\LaTeX}$ , se puede utilizar tanto en modo texto como en modo matemático; de lo contrario, en modo matemático solamente.

`\negthickspace`

Normalmente `-5.0mu plus 2.0mu minus 4.0mu`. Con el paquete `amsmath`, o a partir de la versión 2020-10-01  $\text{\LaTeX}$ , se puede usar en modo texto así como en modo matemático; de lo contrario, solo en modo matemático.

`\:`

`\>` Sinónimo: `\medspace`. Normalmente `4.0mu plus 2.0mu minus 4.0mu`. Con el paquete `amsmath`, o a partir del 2020-10-01 la versión de  $\text{\LaTeX}$ , se puede usar tanto en modo de texto como en modo matemático; antes de eso, solo en modo matemático.

`\negmedspace`

Normalmente `-4.0mu plus 2.0mu minus 4.0mu`. Con el paquete `amsmath`, o a partir de la versión 2020-10-01  $\text{\LaTeX}$ , se puede usar en modo texto así como modo matemático; antes de eso, solo en modo matemático.

`\,`

Sinónimo: `\thinspace`. Normalmente `3mu`, que es 1/6 em. Se puede usar tanto en modo matemático como en modo texto (véase Sección 19.8 [`\thinspace` y `\negthinspace`], página 192).

Este espacio es muy utilizado, por ejemplo entre la función y el infinitesimal en una integral `\int f(x)\,dx` y, si un autor hace esto, antes de la puntuación en una ecuación mostrada.

```
La antiderivada es
\begin{equation}
3x^{-1/2}+3^{1/2}\,.
\end{equation}
\end{equation}
```

`\!`

Sinónimo: `\negthinspace`. Un espacio delgado negativo. Normalmente `-3mu`. Con el paquete `amsmath`, o a partir de la versión 2020-10-01 de  $\text{\LaTeX}$ , se

puede usar tanto en modo de texto como en modo matemático; de lo contrario, el comando `\!` es solo modo matemático, pero el comando `\negthinspace` también ha funcionado siempre en modo texto (véase Sección 19.8 [`\thinspace` y `\negthinspace`], página 192).

`\quad` Esto es 18 mu, es decir, 1 em. Esto se usa a menudo para el espacio ecuaciones o expresiones circundantes, por ejemplo para el espacio entre dos ecuaciones dentro de un entorno `displaymath`. Está disponible tanto en modo de texto como matemático.

`\qqquad` Una longitud de 2 quads, es decir, 36 mu = 2 em. Esta disponible en modo texto y modo matemático.

### 16.6.1 `\smash`

Sinopsis:

```
\smash{subformula}
```

Escribe *subformula* como si su altura y profundidad fuera cero.

En este ejemplo, la exponencial es tan alta que sin el comando `\smash`  $\LaTeX$  separaría su línea de la línea por encima de él, y el espaciado desigual de las líneas puede resultar antiestético.

```
Para calcular la tetración  $\smash{2^{2^{2^2}}}$ ,
evaluar de arriba hacia abajo, como  $2^{2^4}=2^{16}=65536$ .
```

(Debido al `\smash`, la expresión impresa se podría encontrar con la línea anterior, por lo que es posible que desees esperar hasta la versión final del documento para hacer tales ajustes).

Esto representa el efecto de `\smash` usando `\fbox` para rodear el cuadro que  $\LaTeX$  pondrá en la línea. El comando `\blackbar` crea una barra que se extiende desde 10 puntos debajo la línea base a 20 puntos arriba.

```
\newcommand{\blackbar}{\rule[-10pt]{5pt}{30pt}}
\fbox{\blackbar}
\fbox{\smash{\blackbar}}
```

El primer cuadro que coloca  $\LaTeX$  tiene una altura de 20 puntos y 10 puntos de profundidad. Pero el segundo cuadro es tratado por  $\LaTeX$  como teniendo cero altura y cero profundidad, a pesar de que la tinta impresa en la página aún se extiende muy por encima y por debajo de la línea.

El comando `\smash` aparece a menudo en matemáticas para ajustar el tamaño de un elemento que rodea una subfórmula. Aquí el primer radical se extiende por debajo de la línea base mientras que el segundo se encuentra justo en la línea base.

```
\begin{equation}
\sqrt{\sum_{0\leq k < n} f(k)}
\sqrt{\vphantom{\sum}\smash{\sum_{0\leq k < n} f(k)}}
\end{equation}
```

Ten en cuenta el uso de `\vphantom` para dar al comando `\sqrt` un argumento con la altura de `\sum` (véase Sección 16.6.2 [`\phantom` - `\vphantom` y `\hphantom`], página 175).

Si bien se usan con mayor frecuencia en matemáticas, estos tres pueden aparecer en otros contextos. Sin embargo, no hacen que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X cambie a modo horizontal. Entonces, si uno de estos comienza un párrafo, lo debes anteponer con `\leavevmode`.

```
xxx xxx xxx
```

```
\smash{yyy} % sin sangría de párrafo
```

```
\leavevmode\smash{zzz} % sangría de párrafo habitual
```

El paquete `mathtools` tiene operadores que brindan control sobre romper un cuadro de subfórmula.

### 16.6.2 `\phantom`, `\vphantom` y `\hphantom`

Sinopsis:

```
\phantom{subformula}
```

o

```
\vphantom{subformula}
```

o

```
\hphantom{subformula}
```

El comando `\phantom` crea un cuadro con la misma altura, profundidad y ancho como `subformula`, pero vacío. Es decir, este comando provoca que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X escriba el espacio pero no lo llena con el material. Aquí L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X pondrá una línea en blanco con el ancho correcto para la respuesta, pero no mostrará esa respuesta.

```
\begin{displaymath}
\int x^2 dx = \mbox{\underline{\phantom{(1/3)x^3+C}}}
\end{displaymath}
```

La variante `\vphantom` produce un cuadro invisible con el mismo tamaño vertical que `subformula`, la misma altura y profundidad, pero teniendo ancho cero. Y `\hphantom` crea un cuadro con el mismo ancho que `subformula` pero con altura y profundidad cero.

En este ejemplo, la torre de exponentes en la segunda expresión del sumando es tan alto que T<sub>E</sub>X coloca esta expresión más abajo que su predeterminado. Sin ajuste, las dos expresiones de sumando estarían en niveles diferentes. El `\vphantom` en la primera expresión dice a T<sub>E</sub>X que deje tanto espacio vertical como para la torre, por lo que las dos expresiones salen al mismo nivel.

```
\begin{displaymath}
\sum_{j \in \{0, \dots, 10\}} \vphantom{3^{3^j}}
\sum_{i \in \{0, \dots, 3^{3^j}\}} i \cdot j
\end{displaymath}
```

Estos comandos a menudo se usan junto con `\smash`. Véase Sección 16.6.1 [`\smash`], página 174, que incluye otro ejemplo de `\phantom`.

Los tres comandos fantasma aparecen a menudo, pero ten en cuenta que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X proporciona un conjunto de otros comandos para trabajar con tamaños de caja que pueden ser más convenientes, incluyendo `\makebox` (véase Sección 20.1 [`\mbox` y `\makebox`], página 200) también como `\settodepth` (véase Sección 14.4 [`\settodepth`], página 141), `\settoheight`

(véase Sección 14.5 [`\settoheight`], página 141), y `\settowidth` (véase Sección 14.6 [`\settowidth`], página 142). Además, el paquete `mathtools` tiene muchos comandos que ofrecen control detallado sobre el espaciado.

Los tres comandos producen una caja ordinaria, sin ningún estado de matemáticas especial. Entonces, para hacer algo como adjuntar un superíndice, deberías darle ese estado, por ejemplo con el comando `\operatorname` del paquete `amsmath`.

Si bien se usan con mayor frecuencia en matemáticas, estos tres pueden aparecer en otros contextos. Sin embargo, no hacen que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X cambie a modo horizontal. Entonces, si uno de estos comienza un párrafo, lo debes anteponer con `\leavevmode`.

### 16.6.3 `\mathstrut`

Sinopsis:

`\mathstrut`

El análogo de `\strut` para matemáticas. Véase Sección 19.13 [`\strut`], página 195.

La entrada `$$\sqrt{x} + \sqrt{x^i}$$` da salida donde el segundo radical es más alto que el primero. Para agregar espacio vertical adicional sin ningún espacio horizontal, para que los dos tengan la misma altura, usa `$$\sqrt{x\mathstrut} + \sqrt{x^i\mathstrut}$$`.

El comando `\mathstrut` agrega la altura vertical de un paréntesis de apertura, `(`, pero sin espacio horizontal. Se define como `\vphantom{()}`, así que Sección 16.6.2 [`\phantom` - `\vphantom` y `\hphantom`], página 175, para más. Una ventaja sobre `\strut` es que `\mathstrut` no agrega profundidad, que suele ser lo correcto para las fórmulas. Usar la altura de un paréntesis de apertura es solo una convención; para un control completo sobre la cantidad de espacio, usa `\rule` con un ancho cero. Véase Sección 23.8 [`\rule`], página 233.

## 16.7 Estilos math

Las reglas de T<sub>E</sub>X para escribir una fórmula dependen del contexto. Por ejemplo, dentro de una ecuación mostrada, la entrada `\sum_{0\leq i<n}k^m=\frac{n^{m+1}-\mbox{términos de orden inferior}}{m+1}` dará salida con el índice de suma centrado debajo del símbolo de suma. Pero si esa entrada está en línea, entonces el índice de suma está a la derecha en lugar de debajo, por lo que no empujará aparte las líneas. Del mismo modo, en un contexto mostrado, los símbolos en el numerador y el denominador será más grande que para un contexto en línea, y en mostrar subíndices matemáticos y los superíndices están más separados que en matemáticas en línea.

T<sub>E</sub>X usa cuatro estilos matemáticos.

- El estilo de visualización es para una fórmula que se muestra en una línea por sí misma, como con `\begin{equation} ... \end{equation}`.
- El estilo de texto es para una fórmula en línea, como con ‘así que tenemos  $...$ ’.
- El estilo de escritura es para partes de una fórmula en un subíndice o superíndice.
- El estilo `Scriptscript` es para partes de una fórmula en un segundo nivel (o más) de subíndice o superíndice.

T<sub>E</sub>X determina un estilo matemático predeterminado, pero lo puedes redefinir con una declaración de `\displaystyle`, o `\textstyle`, o `\scriptstyle` o `\scriptscriptstyle`.

En este ejemplo, la fracción de la línea ‘Arithmetic’ se verá arrugada.

```
\begin{tabular}{r|cc}
\textsc{Name} & \textsc{Series} & \textsc{Sum} \\ \hline
Arithmetic & & \\
Geometric & & \\
\end{tabular}
```

Pero debido a la declaración `\displaystyle`, la fracción de la línea ‘Geometric’ será fácil de leer, con caracteres del mismo tamaño que en el resto de la línea.

Otro ejemplo es que, en comparación con la misma entrada sin la declaración, el resultado de

```
obtenemos

$$\pi=2\int_{x=0}^1 \sqrt{1-x^2} dx$$

```

tendrá un signo integral que es mucho más alto. Ten en cuenta que aquí el `\displaystyle` se aplica solo a una parte de la fórmula, y está delimitado por estar dentro de llaves, como ‘`\displaystyle ...`’.

El último ejemplo es una fracción continua.

```
\begin{equation}
a_0+\frac{1}{\displaystyle a_1+\frac{\mathstrut 1}{\displaystyle a_2+\frac{\mathstrut 1}{\displaystyle a_3}}}
\end{equation}
```

Sin las declaraciones de `\displaystyle`, los denominadores serían establecido en estilo script y estilo scriptscript. (El `\mathstrut` mejora la altura de los denominadores; véase Sección 16.6.3 [`\mathstrut`], página 176).

## 16.8 Miscelánea matemática

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X contiene una amplia variedad de funciones matemáticas. Aquí están algunas que no encajan en otras categorías.

### 16.8.1 Carácter de dos puntos : y \colon

Sinopsis, una de:

```
:
\colon
```

En matemáticas, el carácter de dos puntos, `:`, es una relación.

Con proporciones laterales `\( 3:4 \)` y `\( 4:5 \)`, el triángulo es correcto.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ordinario define `\colon` para producir el carácter de dos puntos con el espacio apropiado para la puntuación, como en la notación de creación de conjuntos `\{x\colon 0\leq x<1\}`.

Pero el paquete `amsmath` ampliamente utilizado define `\colon` para su uso en la definición de funciones  $f \colon D \to C$ . Así que si quieres el carácter de dos puntos como puntuación y entonces usa `\mathpunct{:}`.

### 16.8.2 `\*`

Sinopsis:

`\*`

Un símbolo de multiplicación que permite un salto de línea. Si hay un salto entonces  $\LaTeX$  pone un símbolo `\times`,  $\times$ , antes de ese salto.

En `\( A_1 \* A_2 \* A_3 \* A_4 \)`, si no hay salto de línea, entonces  $\LaTeX$  los muestra como si fuera `\( A_1 A_2 A_3 A_4 \)`. Si ocurre un salto de línea, por ejemplo, entre los dos del medio, entonces  $\LaTeX$  lo establece como `\( A_1 A_2 \times \)`, seguido por el salto, seguido de `\( A_3 A_4 \)`.

### 16.8.3 `\frac`

Sinopsis:

`\frac{numerator}{denominator}`

Produce la fracción. Usado como: `\begin{displaymath} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \end{displaymath}`. En el modo `math` en línea sale pequeño; ve la explicación de `\displaystyle` (véase Capítulo 16 [Fórmulas math], página 149).

### 16.8.4 `\sqrt`

Sinopsis, una de:

`\sqrt{arg}`

`\sqrt[root-number]{arg}`

La raíz cuadrada, u opcionalmente otras raíces, de  $arg$ . El argumento opcional `root-number` da la raíz, es decir, ingresa la raíz cúbica de  $x+y$  como `\sqrt[3]{x+y}`. Sale así:  $\sqrt[3]{x+y}$ . El tamaño del radical crece con el de  $arg$  (conforme la altura del radical crece, el ángulo en la parte más a la izquierda se hace más pronunciado, hasta que  $arg$  es lo suficientemente alto, es vertical).

$\LaTeX$  tiene un símbolo `\surd` separado para hacer una raíz cuadrada sin  $arg$  (véase Sección 16.2 [Símbolos matemáticos], página 151).

### 16.8.5 `\stackrel`

Sinopsis:

`\stackrel{text}{relation}`

Pon  $text$  encima de  $relation$ . Para poner un nombre de función encima de una flecha ingresa `\stackrel{f}{\longrightarrow}`. El resultado se ve así:  $\xrightarrow{f}$ .

## 17 Modos

A medida que  $\LaTeX$  procesa tu documento, en cualquier momento se encuentra en uno de seis modos. Se dividen en tres categorías de dos cada una, los modos horizontales, los modos matemáticos y los modos verticales. Algunos comandos solo funcionan en un modo u otro (en particular, muchos comandos solo funcionan en uno de los modos matemáticos), y los mensajes de error se referirán a estos.

- *Modo párrafo* (en  $\TeX$  simple esto se llama *modo horizontal*) es en lo que se encuentra  $\LaTeX$  cuando procesa texto normal. Se rompe el texto de entrada en líneas y encuentra las posiciones de los saltos de línea, de modo que en modo vertical se pueden hacer saltos de página. Este es el modo  $\LaTeX$ , es en la mayor parte del tiempo.

*modo LR* (para el modo de izquierda a derecha; en  $\TeX$  simple esto se llama *modo horizontal restringido*) está en vigor cuando se inicia  $\LaTeX$  hace una caja con un comando `\mbox`. Como en el modo de párrafo, la salida de  $\LaTeX$  es una cadena de palabras con espacios entre ellas. A diferencia de en modo párrafo, en modo LR  $\LaTeX$  nunca comienza una nueva línea, simplemente continúa de izquierda a derecha. (Aunque  $\LaTeX$  no se quejará que la caja LR es demasiado larga, cuando está terminada y luego intenta poner esa caja en una línea, bien se podría quejar de que la caja LR terminada no cabe allí).

- *modo matemático* es cuando  $\LaTeX$  está generando una fórmula matemática en línea. *Muestra modo math* es cuando  $\LaTeX$  está generando una fórmula matemática. (Las fórmulas mostradas difieren un poco de las fórmulas en línea. Un ejemplo es que la ubicación del subíndice en `\int` difiere en las dos situaciones).
- *Modo vertical* es cuando  $\LaTeX$  está construyendo la lista de líneas y otro material haciendo la página de salida, que comprende la inserción de saltos de página. Este es el modo  $\LaTeX$ , es cuando se inicia un documento.

*Modo vertical interno* está en efecto cuando  $\LaTeX$  comienza a hacer una `\vbox`. No tiene saltos de página, y como tal es el análogo vertical del modo LR.

Por ejemplo, si comienzas un artículo de  $\LaTeX$  con `'Let \ ( x \) . . .'` entonces estos son los modos: primero  $\LaTeX$  inicia cada documento en modo vertical, entonces lee la 'L' y cambia al modo párrafo, entonces el siguiente cambio ocurre en la '\(' donde  $\LaTeX$  cambia al modo matemático, y luego, cuando sale de la fórmula, parece volver al modo de párrafo.

El modo párrafo tiene dos subcasos. Si usas un comando `\parbox` o un `minipage` entonces  $\LaTeX$  se pone en modo párrafo. Pero no pondré un salto de página aquí. Dentro de una de estas cajas, llamada *parbox*,  $\LaTeX$  está en *modo de párrafo interior*. Es la situación mas usual, donde puedes poner saltos de página, es *modo de párrafo externo* (véase Capítulo 10 [Salto de página], página 111).

### 17.1 `\ensuremath`

Sinopsis:

```
\ensuremath{formula}
```

Se asegura de que *formula* esté escrito en modo matemático.

Por ejemplo, puedes redefinir comandos que normalmente solo se pueden usar en modo matemático, para que se puedan usar tanto en matemáticas como en texto sin formato.

```
\newcommand{\dx}{\ensuremath{dx}}
```

En  $\int f(x) dx$ , el  $dx$  es un infinitesimal.

Precaución: el comando `\ensuremath` es útil pero no una panacea.

```
\newcommand{\alf}{\ensuremath{\alpha}}
```

Obtienes un alfa en modo texto: `\alf`. Pero compara el espaciado correcto en  $\alf+\alf$  con el de `\alf+\alf`.

Lo mejor es escribir cosas matemáticas en modo `math`.



## 18 Estilos de página

El estilo de una página determina dónde coloca  $\text{\LaTeX}$  los componentes de esa página, como encabezados y pies de página, y el cuerpo del texto. Este incluye páginas en la parte principal del documento pero también incluye páginas especiales como la portada de un libro, una página de un índice o la primera página de un artículo.

El paquete `fancyhdr` se usa comúnmente para construir estilos de página. Ve su documentación.

### 18.1 `\maketitle`

Sinopsis:

```
\maketitle
```

Genera un título. En las clases estándar el título aparece en una página separada, excepto en la clase `article` donde está en la parte superior de la primera página. (Véase Sección 3.1 [Opciones de la clase documento], página 7, para obtener información sobre la opción `titlepage` de la clase documento).

Este ejemplo muestra que `\maketitle` aparece en su lugar habitual, inmediatamente después de `\begin{document}`.

```
\documentclass{article} \title{Construir un reactor nuclear usando
solo cocos} \author{Jonas Grumby\thanks{% Con el apoyo de una beca
Ginger de la Roy Hinkley Society.} \ \ Capitán, \textit{Minnow} \and
Willy Gilligan\thanks{% Gracias a la fundación Mary Ann Summers ya
Thurston y Lovey Howell.} \ \ Compañero, \textit{Minnow} }
\date{1964-Sep-26} \begin{document} \maketitle Solo siéntate y
escucharás un cuento, el cuento de un fatídico viaje. Que partió
desde este puerto tropical, a bordo de este diminuto barco. El
compañero era un navegante poderoso, el Capitán valiente y seguro. Un
conjunto de cinco pasajeros navega ese día para un recorrido de tres
horas. Un recorrido de tres horas.
```

...

Le dices a  $\text{\LaTeX}$  la información utilizada para producir el título haciendo las siguientes declaraciones. Estos deben venir antes de `\maketitle`, ya sea en el preámbulo o en el cuerpo del documento.

```
\author{name1 \and name2 \and ...}
```

Requerido. Declara el autor o autores del documento. El argumento es un lista de autores separados por los comandos `\and`. Para separar líneas dentro de la entrada de un solo autor, por ejemplo, para dar la institución o dirección, usa una barra invertida doble, `\`. Si omites la declaración `\author` entonces obtienes ‘Advertencia  $\text{\LaTeX}$ : Sin `\author` dado’.

```
\date{text}
```

Opcional. Declara *text* como la fecha del documento. El *text* no necesita estar en un formato de fecha; puede ser cualquier texto. Si omites `\date` entonces  $\text{\LaTeX}$  usa la fecha actual (véase Sección 23.9 [`\today`], página 233). Para no tener fecha, utiliza `\date{}`.

`\thanks{text}`

Opcional. Produce una nota al pie. Lo puedes usar en la información del autor para agradecimientos como se ilustra arriba, pero también lo puedes usar en el título, o cualquier lugar donde tenga sentido una marca de nota al pie. Puede ser cualquier texto en absoluto para que lo puedas usar para cualquier propósito, como imprimir una dirección de correo electrónico.

`\title{text}`

Requerido. Declara *text* como título del documento. Obtiene un salto de línea dentro de *text* con una barra invertida doble, `\\`. Si omites la declaración `\title`, entonces el comando `\maketitle` produce el ‘Error de LaTeX: No se proporcionó `\title`’.

Para crear tu propia página de título, Sección 8.26 [titlepage], página 102. También lo puedes crear como único o lo puedes incluir como parte de un comando `\maketitle` renovado. (Muchos editores proporcionarán una clase para usar en lugar de `article` que formatea el título según sus requisitos de la casa).

## 18.2 `\pagenumbering`

Sinopsis:

```
\pagenumbering{number-style}
```

Especifica el estilo de los números de página y restablece el número de página. El estilo de numeración se refleja en la página, y también en la tabla de contenido y otras referencias de página. Esta declaración tiene alcance global por lo que su efecto no se detiene por un final de grupo como una llave de cierre o un fin de entorno.

En este ejemplo, antes de la sección ‘Principal’ las páginas están numeradas ‘a’, etc. Comenzando en la página que contiene la llamada a `\pagenumbering` en esa sección, las páginas están numeradas ‘1’, etc.

```
\begin{document}\pagenumbering{alph}
...
\section{Main}\pagenumbering{arabic}
...
```

El argumento *number-style* es uno de los siguientes (también Sección 13.1 [`\alph \Alph \arabic \roman \Roman \fnsymbol`], página 134).

<code>arabic</code>	número arábigo: 1, 2, ...
<code>roman</code>	Números romanos en minúsculas: i, ii, ...
<code>Roman</code>	Números romanos en mayúsculas: I, II, ...
<code>alph</code>	minúsculas: a, b, ... Si tienes más de 26 páginas, entonces obtén ‘Error de LaTeX: Contador demasiado grande’.
<code>Alph</code>	letras mayúsculas: A, B, ... Si tiene más de 26 páginas, entonces obtienes ‘Error de LaTeX: Contador demasiado grande’.
<code>gobble</code>	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X no genera un número de página, aunque se reinicia. Las referencias a esa página también están en blanco. (Esto no lo hace trabajar con el popular

paquete `hyperref` para tener el número de página no aparece, es posible que desees utilizar `\pagestyle{empty}` o `\thispagestyle{empty}`).

Tradicionalmente, si un documento tiene antesala—prefacio, tabla de contenido, etc.—entonces se numera con números romanos en minúsculas. El asunto principal de un documento utiliza el árabe. Véase Sección 6.7 [`\frontmatter` - `\mainmatter` y `\backmatter`], página 48.

Si desees cambiar el lugar donde aparece el número de página en la página, Sección 18.3 [`\pagestyle`], página 183. Si desees cambiar el valor del número de página, entonces manipula el contador `page` (véase Capítulo 13 [Contadores], página 134).

### 18.3 `\pagestyle`

Sinopsis:

```
\pagestyle{style}
```

Declaración que especifica cómo se componen los encabezados y pies de página, desde la página actual en adelante.

Una explicación con un ejemplo está abajo. Ten en cuenta primero que el paquete `fancyhdr` es ahora la forma estándar de manipular encabezados y pies de página. Nuevos documentos que necesitan hacer algo diferente a una de las opciones estándar a continuación deben usar este paquete. Ve su documentación en CTAN.

Valores para *style*:

- `plain` El encabezado está vacío. El pie de página contiene solo un número de página, centrado.
- `empty` Tanto el encabezado como el pie de página están vacíos.
- `headings` Coloca encabezados y pies de página continuos en cada página. El estilo del documento especifica lo que va allí; ve la explicación a continuación.
- `myheadings` Encabezados personalizados, especificados a través de los comandos `\markboth` o `\markright`.

Un poco de discusión sobre la motivación del mecanismo de  $\LaTeX$  te ayudará a trabajar con las opciones `headings` o `myheadings`. La fuente del documento a continuación produce un artículo, a dos caras, con el estilo de página `headings`. En las páginas de la izquierda de este documento,  $\LaTeX$  quiere (además del número de página) el título de la sección actual. En sus páginas de la derecha  $\LaTeX$  quiere el título de la subsección actual. Cuando crea una página,  $\LaTeX$  obtiene esta información del comandos `\leftmark` y `\rightmark`. Así que depende de `\section` y `\subsection` para almacenar esa información allí.

```
\documentclass[twoside]{article}
\pagestyle{headings}
\begin{document}
... \section{Section 1} ... \subsection{Subsección 1.1} ...
\section{Sección 2}
...
\subsection{Subsección 2.1}
...
```

```
\subsection{Subsección 2.2}
...
```

Supongamos que la segunda sección cae en una página de la izquierda. Aunque cuando la página comienza en la primera sección, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X pondrá ‘Sección 2’ en el encabezado de la página izquierda. En cuanto al encabezado derecho, si ninguna subsección comienza antes del final de la página derecha, entonces L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X deja en blanco el encabezado de la derecha. Si una subsección aparece antes de terminar la página derecha entonces hay dos casos. Si al menos una subsección comienza en la página de la derecha, entonces L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X colocará el encabezado derecho en el título de la primera subsección que comienza en esa página derecha. Si al menos uno de 2.1, 2.2, . . . , comienza en la página izquierda pero ninguno empieza a la derecha entonces L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X pone en el encabezado de la derecha el título del último inciso por comenzar, es decir, el que esté vigente durante la página de la derecha.

Para lograr esto, en un artículo de dos caras, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X hace que `\section` emita un comando `\markboth`, configurando `\leftmark` a ‘Section 2’ y configura `\rightmark` en un contenido vacío. Y, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X hace que `\subsection` emita un comando `\markright`, configurando `\rightmark` a ‘Subsección 2.1’, etc.

Aquí están las descripciones de `\markboth` y `\markright`:

```
\markboth{left-head}{right-head}
```

Establece la información de rumbo tanto a la derecha como a la izquierda para un estilo de página de `headings` o `myheadings`. Una página de la izquierda el encabezado *left-head* es generado por el último comando `\markboth` antes del final de la página. Un encabezado de página a la derecha *right-head* es generado por el primer `\markboth` o `\markright` que viene en la página si hay uno, de lo contrario por el último que vino antes de esa página.

```
\markright{right-head}
```

Establece el encabezado de la página de la derecha, dejando el izquierdo sin cambios.

## 18.4 `\thispagestyle`

Sinopsis:

```
\thispagestyle{style}
```

Funciona de la misma manera que el `\pagestyle` (véase Sección 18.3 [`\pagestyle`], página 183), excepto que cambia a *style* solo para la página actual. Esta declaración tiene alcance global, por lo que su efecto no está delimitado por llaves o entornos.

A menudo, la primera página de un capítulo o sección tiene un estilo diferente. Por ejemplo, este documento de libro L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tiene la primera página del primer capítulo en estilo `plain`, como es el predeterminado (véase Capítulo 18 [Estilos de página], página 181).

```
\documentclass{book}
\pagestyle{headings}
\begin{document}
\chapter{Primer capítulo}
...
\chapter{Segundo capítulo}\thispagestyle{empty}
...
```

El estilo `plain` tiene un número de página, centrado en el pie de página. Para hacer que la página esté completamente vacía, el comando `\thispagestyle{empty}` sigue inmediatamente al segundo `\chapter`.

## 19 Espacios

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tiene muchas formas de producir espacios en blanco o espacios llenos. Algunos de estos se adaptan mejor al texto matemático; para estos Sección 16.6 [Espaciado en modo matemático], página 173.

### 19.1 `\enspace`, `\quad` y `\qquad`

Sinopsis, una de:

```
\enspace
\quad
\qquad
```

Inserta un espacio horizontal de 1/2 em, 1 em o 2 em. La em es una longitud definida por un diseñador de fuentes, a menudo considerada como el ancho de una M mayúscula. Una ventaja de describir el espacio en ems es que puede ser más portátil entre documentos que una medida absoluta como puntos (véase [Longitudes/em], página 140).

Esto pone un espacio adecuado entre dos gráficos.

```
\begin{center}
\includegraphics{womensmile.png}%
\qquad\includegraphics{mensmile.png}
\end{center}
```

Véase Sección 16.6 [Espaciado en modo matemático], página 173, para `\quad` y `\qquad`. Estas son longitudes de siglos de composición tipográfica y, por lo tanto, pueden ser una mejor opción en muchas circunstancias que las longitudes arbitrarias, como las que se obtienen con `\hspace`.

### 19.2 `\hspace`

Sinopsis, una de:

```
\hspace{length}
\hspace*{length}
```

Inserta la cantidad *length* de espacio horizontal. *length* puede ser positiva, negativa o cero; agregar una cantidad negativa de espacio es como retroceder. Es una longitud elástica, es decir, puede contener un componente `plus` o `minus`, o ambas (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138). Debido a que el espacio se puede estirar y contraer, a veces se le llama *pegamento*.

Esto hace una línea con ‘Name:’ a una pulgada del margen derecho.

```
\noindent\makebox[\linewidth][r]{Name:\hspace{1in}}
```

La forma `*` inserta un espacio horizontal que no se puede descartar. Más precisamente, cuando T<sub>E</sub>X divide un párrafo en líneas blancas el espacio—pegamentos y kerns—que vienen en un salto de línea se descartan. La forma-`*` evita eso (técnicamente, agrega un elemento invisible no descartable delante del espacio).

En este ejemplo

```
\parbox{0.8\linewidth}{%
  Completa cada espacio en blanco: Cuatro \hspace*{1in} y hace
```

```
siete años nuestros padres produjeron en este continente, un nuevo
\hspace*{1in}, concebido en \hspace*{1in}, y dedicado a la
propuesta que todos los hombres son creados \hspace*{1in}.
```

el espacio en blanco de 1 pulgada que sigue a ‘concebido en’ cae al principio de una línea. Si borras el \* entonces L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X descarta el espacio en blanco.

Aquí, el `\hspace` separa los tres gráficos.

```
\begin{center}
\includegraphics{lion.png}% el espacio extra queda fuera del
comentario
\hspace{1cm minus 0.25cm}\includegraphics{tiger.png}%
\hspace{1cm minus 0.25cm}\includegraphics{bear.png}
\end{center}
```

Porque el argumento de cada `\hspace` tiene `minus 0.25cm`, cada uno se puede encoger un poco si las tres figuras son demasiado anchas. Pero cada espacio no se reducirá más de 0.25 cm (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138).

### 19.3 `\hfill`

Sinopsis:

```
\hfill
```

Produce una longitud elástica que no tenga espacio natural pero que se pueda estirar horizontalmente tanto como sea necesario (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138).

Esto crea un párrafo de una línea con ‘Name:’ en el lado izquierdo de la página y ‘Prueba uno’ a la derecha.

```
\noindent Name:\hfill Prueba uno
```

El comando `\hfill` es equivalente a `\hspace{\fill}` y por lo que el espacio se puede descartar en los saltos de línea. Para evitar eso, en su lugar usa `\hspace*{\fill}` (véase Sección 19.2 [`\hspace`], página 186).

Aquí las gráficas están espaciadas uniformemente en el centro de la figura.

```
\newcommand*\vcenteredhbox[1]{\begin{tabular}{@{}c@{}}#1\end{tabular}}
...
\begin{figure}
\hspace*{\fill}%
\vcenteredhbox{\includegraphics{graph0.png}}%
\hfill\vcenteredhbox{\includegraphics{graph1.png}}%
\hspace*{\fill}%
\caption{Comparación de dos gráficos} \label{fig:twographs}
\end{figure}
```

Ten en cuenta los `\hspace*` donde el espacio se podría eliminar.

### 19.4 `\hss`

Sinopsis:

```
\hss
```

Produce un espacio horizontal que es infinitamente contraíble así como infinitamente extensible (este comando es un primitivo  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ). Los autores  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  deben alcanzar primero el comando `\makebox` para obtener efectos de `\hss` (véase Sección 20.1 [`\mbox` y `\makebox`], página 200).

Aquí, el `\hss` de la primera línea hace que la *Z* sobresalga hacia la derecha, sobrescribiendo la *Y*. En la segunda línea, la *Z* sobresale a la izquierda, sobrescribiendo la *X*.

```
X\hbox to Opt{Z\hss}Y
X\hbox to Opt{\hss Z}Y
```

Sin el `\hss` obtienes algo como ‘Sobrecarga `\hbox` (6.11111pt demasiado ancho) detectado en la línea 20’.

## 19.5 `\spacefactor`

Sinopsis:

```
\spacefactor=integer
```

Influye en el comportamiento de estiramiento y contracción del pegamento de  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ . La mayoría a nivel de usuario los documentos no utilizan este comando.

Mientras  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  está estilizando el material, puedes estirar o encoger los espacios entre palabras. (Este espacio no es un carácter; se llama el *pegamento entre palabras*; véase Sección 19.2 [`\hspace`], página 186). El comando `\spacefactor` (de  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  simple) te permite, por ejemplo, hacer que el espacio después de un punto se extienda más que el espacio después de una letra de final de palabra.

Después de que  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  coloca cada carácter, regla u otro cuadro, establece un parámetro llamado *factor de espacio*. Si lo siguiente en la entrada es un espacio, entonces este parámetro afecta cuánto se puede estirar o encoger. Un factor de espacio que es mayor que el valor normal significa que el pegamento se puede estirar más y encoger menos. Normalmente, el espacio factor es 1000. Este valor está en efecto después de la mayoría de los caracteres, y cualquier cuadro que no sea de caracteres o fórmula matemática. Pero es 3000 después de un punto, signo de exclamación o signo de interrogación, es 2000 después de dos puntos, 1500 después un punto y coma, 1250 después de una coma y 0 después de un paréntesis derecho o paréntesis, comillas dobles de cierre o comillas simples. Finalmente, es 999 después de una letra mayúscula.

Si el factor espacio  $f$  es 1000, entonces el espacio de pegamento será el valor del espacio normal de la letra (para Computer Modern Roman 10 puntos esto es 3.3333 puntos). De lo contrario, si el factor de espacio  $f$  es mayor de 2000, entonces  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  agrega el valor de espacio extra de la letra (para Computer Modern Roman 10 point esto es 1.1111 points), y entonces la letra el valor de estiramiento normal se multiplica por  $f/1000$  y el valor normal el valor de contracción se multiplica por  $1000/f$  (para Computer Modern Roman 10 puntos, estos son 1.66666 y 1.11111 puntos).

Por ejemplo, considera el punto que termina *El mejor amigo de un hombre es su perro*. Después de eso,  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  pone un espacio extra fijo, y también permite que el pegamento para estirar 3 veces más y encoger  $1/3$  más, que el pegamento después de *amigo*, que no termina en un punto.

Las reglas para los factores espaciales son aún más complejas porque juegan papeles adicionales. En la práctica, hay dos consecuencias. Primero, si un punto u otro signo de



puntuación está seguido por un paréntesis derecho o corchete, o comillas simples o dobles a la derecha, entonces el efecto de espaciado de ese período lleva a través de esos caracteres (es decir, el pegamento siguiente habrá aumentado el estiramiento y la contracción). Segundo, si la puntuación viene después de una letra mayúscula, entonces su efecto no está en su lugar por lo que obtienes un espacio ordinario. Este segundo caso también afecta a las abreviaturas que no terminen en mayúscula (véase Sección 19.5.1 [\@], página 189).

Solo puedes usar `\spacefactor` en modo párrafo o modo LR (véase Capítulo 17 [Modos], página 179). Puedes ver el valor actual con `\the\spacefactor` o `\showthe\spacefactor`.

(Comentario, no realmente relacionado con `\spacefactor`: si obtienes errores como ‘No puedes usar ‘`\spacefactor`’ en modo vertical’, o ‘No puedes usar ‘`\spacefactor`’ en modo matemático.’, o ‘Impropio `\spacefactor`’ entonces probablemente hayas intentado redefinir un comando interno. Véase Sección 12.3 [\makeatletter y \makeatother], página 122).

### 19.5.1 \@

Sinopsis:

```
capital-letter\@.
```

Trata un punto como final de oración, donde L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X de lo contrario pensaría que es parte de una abreviatura. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X piensa que un punto termina una abreviatura si el punto va después de una letra mayúscula, y en caso contrario piensa que el punto termina la oración. De manera predeterminada, al justificar una línea L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ajusta el espacio después de un punto final de oración (o un signo de pregunta, de exclamación, coma o dos puntos) más de lo que ajusta el espacio entre palabras (véase Sección 19.5 [\spacefactor], página 188).

Este ejemplo muestra los dos casos para recordar.

```
Las canciones \textit{Guitarra roja}, etc.\ son de Loudon
Wainwright~III\@.
```

El segundo punto termina la oración, a pesar de que está precedido por una mayúscula. Le decimos a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X que termina la oración poniendo \@ antes. El primer punto termina la abreviatura ‘etc.’ pero no la oración. El espacio de barra invertida, \ , produce un espacio en la mitad de la oración.

Entonces: si tienes una letra mayúscula seguida de un punto que termina la oración, entonces coloca \@ antes del punto. Esto se mantiene incluso si hay un paréntesis o corchete derecho intermedio, o derecho simple o comillas dobles, porque el efecto de espaciado de ese período continúa esos caracteres. Por ejemplo, este

```
Usa la \textit{Guía de Prácticas de Instrucción}, (un libro de la
MAA)\@.
```

tendrá el espaciado correcto entre oraciones después del punto.

El comando \@ es solo para un modo de texto. Si lo usas fuera de un modo de texto, entonces obtienes ‘No puedes usar ‘`\spacefactor`’ en modo vertical’ (véase Capítulo 17 [Modos], página 179).

Comentario: el caso inverso es un punto que termina una abreviatura cuya última letra no es una letra mayúscula, y esa abreviatura no es la última palabra en la oración. Para ese caso sigue el punto con una barra invertida, (\ ), o una tie, (~), o \@. Algunos ejemplos son `Nat.\ Acad.\ Science` y `Mr.~Bean`, y `(manure, etc.\@)` a la venta (nótese en la última que la \@ viene antes del paréntesis de cierre).

### 19.5.2 `\frenchspacing` y `\nonfrenchspacing`

Sinopsis, una de:

```
\frenchspacing
\nonfrenchspacing
```

La primera declaración hace que  $\text{\LaTeX}$  maneje el espacio entre oraciones de la misma manera que el espaciado entre palabras en medio de una frase. El segundo vuelve al manejo predeterminado en el que el espacio entre oraciones se estira o se encoge más (véase Sección 19.5 [`\spacefactor`], página 188).

Algunas tradiciones tipográficas, incluido el inglés, prefieren ajustar el espacio entre oraciones (o espacios después de un signo de interrogación, signo de exclamación, coma o dos puntos) más que el espacio entre palabras que están en medio de una oración. Declarando `\frenchspacing` (el comando es de  $\text{\TeX}$ ) simple cambia a la tradición de que todos los espacios son tratados por igual.

### 19.5.3 `\normalsfcodes`

Sinopsis:

```
\normalsfcodes
```

Restablece los factores de espacio de  $\text{\LaTeX}$  a los valores predeterminados (véase Sección 19.5 [`\spacefactor`], página 188).

## 19.6 Barra invertida-espacio, `\`

Esta sección se refiere al comando que consta de dos caracteres, una barra invertida seguida de un espacio.

Sinopsis:

```
\
```

Produce un espacio. De manera predeterminada produce espacios en blanco de longitud 3.33333 pt más 1.66666 pt menos 1.11111 pt.

Cuando escribes uno o más espacios en blanco entre palabras,  $\text{\LaTeX}$  produce espacio blanco. Pero eso es diferente a un espacio explícito. Esto ilustra.

```
\begin{tabular}{r1}
Un espacio en blanco:& hace algo de espacio \\
Tres espacios en blanco:& en un renglón \\
Tres espacios:& \ \ \ en un renglón \\
\end{tabular}
```

En la primera línea,  $\text{\LaTeX}$  pone algo de espacio después de los dos puntos. Sobre la segunda línea  $\text{\LaTeX}$  colapsa los tres espacios en blanco para generar un espacio en blanco, por lo que termina con el mismo espacio después de los dos puntos como en la primera línea.  $\text{\LaTeX}$  los colapsaría de manera similar en un solo espacio en blanco si uno, dos o los tres espacios en blanco fueron reemplazados por una tabulación, o por una nueva línea. Sin embargo, la línea inferior pide tres espacios para que el área blanca sea más ancha. Es decir, el comando barra invertida-espacio crea una cantidad fija de espacio horizontal. (Ten en cuenta que puedes definir un espacio horizontal de cualquier ancho con `\hspace`; Sección 19.2 [`\hspace`], página 186).

El comando barra-inversa-espacio tiene dos usos principales. A menudo se usa después de secuencias de control para evitar que se traguen el espacio en blanco que sigue, como después de `\TeX` en `\TeX\` (o `\LaTeX`). (Pero usar llaves tiene la ventaja de seguir funcionando si el siguiente carácter es un espacio en blanco o cualquier otra no letra, como en `\TeX{}` (o `\LaTeX{}`) en la que `{}` se puede agregar después de `\LaTeX` así como después de `\TeX`). El otro uso común es que marca un punto como final de una abreviatura en lugar de terminar una oración, como en `Prof.\ Smith` o `Jones et al.\ (1993)` (véase Sección 19.5.1 [`\@`], página 189).

En circunstancias normales, `\TAB` y `\NEWLINE` son equivalentes a la barra invertida-espacio, `\ .`

Ten en cuenta también que para permitir la sangría del código fuente, en circunstancias normales, `TEX` ignora los espacios en blanco iniciales en una línea. Entonces el siguiente imprime ‘una palabra’:

```
una
  palabra
```

donde el espacio en blanco entre ‘una’ y ‘palabra’ es producido por la nueva línea después de ‘una’, no por el espacio antes de ‘palabra’.

## 19.7 ~

Sinopsis:

*before~after*

El carácter *tie*, `~`, genera un espacio entre *before* y *after* en el que la línea no se romperá. De manera predeterminada el espacio en blanco tiene una longitud de 3.33333 pt más 1.66666 pt menos 1.11111 pt (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138).

Ten en cuenta que la palabra ‘*tie*’ tiene este significado en la comunidad `TEX`/`TeXinfo`; esto difiere del término tipográfico “*tie*”, que es un diacrítico en forma de arco, llamado acento de “lazo-después” en *El libro T<sub>E</sub>X*.

Aquí `LATEX` no romperá la línea entre las dos últimas palabras:

Gracias al Prof.~Lerman.

Además, a pesar del punto, `LATEX` no usa el espaciado al final de la oración (véase Sección 19.5.1 [`\@`], página 189).

Los lazos evitan la separación de cosas al final de la línea donde eso podría causar confusión. También todavía permiten la separación silábica (de cualquiera de las palabras ligadas), por lo que generalmente son preferibles a poner palabras consecutivas en un `\mbox` (véase Sección 20.1 [`\mbox` y `\makebox`], página 200).

También son cuestión de gusto, a veces alarmantemente dogmáticos, entre los lectores. Sin embargo, aquí hay algunos modelos de uso, muchos de ellos de *El libro de T<sub>E</sub>X*.

- Entre una etiqueta de enumerador y un número, como en las referencias: `Capítulo~12`, o `Teorema~\ref{th:Wilsons}`, o `Figura~\ref{fig:KGraph}`.
- Cuando los casos se enumeran en línea: (b)~Muestra que  $f(x)$  es (1)~continuo, y (2)~acotado.
- Entre un número y su unidad: `$745.7.8$~watts` (El paquete `siunitx` tiene una función especial para esto) o `144~eggs`. Esto incluye entre un número de mes y día en una

fecha: Octubre~12 o 12~Oct. En general, en cualquier expresión donde números y abreviaturas o símbolos están separados por un espacio: AD~565, o 2:50~pm, o Boeing~747, o 268~Camino de las llanuras, o \\$\$1.4\$~billón. Otras opciones comunes aquí son un espacio delgado (véase Sección 19.8 [\thinspace y \negthinspace], página 192) y no hay espacio en absoluto.

- Cuando las frases matemáticas se traducen en palabras: equals~\$n\$, o menor que~\$\epsilon\$, o dado~\$X\$, o módulo~\$p\$ para todos los ~\$n\$ grandes (pero compara es~\$15\$ con es \$15\$~veces la altura). Entre símbolos matemáticos en aposición con sustantivos: dimensión~\$d\$ o función~\$f(x)\$ (pero compara con longitud \$1\$~o más). Cuando un símbolo es un objeto fuertemente ligado de una preposición: de~\$x\$, o de \$0\$ a~\$1\$, o en común con ~\$m\$.
- Entre símbolos en serie: \$1\$,~\$2\$, o~\$3\$ o \$1\$,~\$2\$, \ldots,~\$n\$.
- Entre los nombres de pila de una persona y entre varios apellidos: Donald~E. Knuth, o Luis~I. Trabb~Pardo, o Charles~XII—pero debes darle a T<sub>E</sub>X lugares para romper la línea así que podrías hacer Charles Louis Xavier~Joseph de~la Vall\’ee~Poussin.

## 19.8 \thinspace y \negthinspace

Sinopsis, una de:

```
\thinspace
\negthinspace
```

Estos producen espacios irrompibles e inextensibles de 1/6 em y -1/6 em, respectivamente. Estos son los equivalentes en modo texto de \, y \! (véase [Espaciado en modo matemático/\thinspace], página 173).

Puedes usar \, como sinónimo de \thinspace en modo texto.

Un uso común de \thinspace es como el espacio entre comillas anidadas:

```
Killick respondió: "Escuché al capitán decir: 'Ahoy allí.'\thinspace"
```

Otro uso es que algunas guías de estilo requieren un \thinspace entre una elipsis y un punto final de oración (otras guías de estilo, creo que los tres puntos y/o los cuatro puntos son suficientes). Otro uso específico del estilo es entre iniciales, como en D.\thinspace E.\Knuth.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X proporciona una variedad de comandos de espaciado similares para el modo matemático (véase Sección 16.6 [Espaciado en modo matemático], página 173). Con el paquete `amsmath`, o como de la versión 2020-10-01 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, se pueden usar en modo texto así como el modo matemático, incluido \! para \negthinspace; pero de lo contrario, solo están disponibles en el modo matemático.

## 19.9 \/

Sinopsis:

```
before-character\/after-character
```

Inserta una *corrección en cursiva*, un pequeño espacio definido por el diseñador de letra para cada carácter (posiblemente cero), para evitar el carácter chocando con lo que sigue. Cuando usas \/, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X toma la corrección del archivo métrico de la fuente, la escala por

cualquier escala que se ha aplicado a la fuente, y luego inserta esa cantidad de espacio horizontal.

Aquí, si no fuera por la `\/`, el *before-character* cursiva `f` golpearía el *after-character* roman `H`

```
\newcommand{\companylogo}{\it f}\H}
```

porque la letra cursiva `f` se inclina mucho hacia la derecha.

Si *after-character* es un punto o una coma, no insertes una corrección en cursiva ya que esos símbolos de puntuación son tan bajos para la línea base ya. Sin embargo, con punto y coma o dos puntos, así como con letras normales, la corrección en cursiva puede ayudar. Se usa normalmente entre un cambio de fuentes cursivas o inclinadas a una fuente vertical.

Cuando usas comandos como `\emph` y `\textit` y `\textsl` para cambiar las fuentes,  $\text{\LaTeX}$  inserta automáticamente la corrección en cursiva cuando sea necesario (véase Sección 4.2 [Estilos de tipos de letra], página 23). Sin embargo, declaraciones como `\em` e `\itshape` y `\slshape` no inserta automáticamente correcciones en cursiva.

Los caracteres verticales también pueden tener una corrección en cursiva. Un ejemplo donde se necesita es el nombre `pdf\TeX`. Sin embargo, la mayoría de los caracteres verticales tienen una corrección de cursiva cero. Algunos creadores de fuentes no incluyen valores de corrección de cursiva ni siquiera para fuentes en cursiva.

Técnicamente,  $\text{\LaTeX}$  usa otro valor específico de fuente, el llamado *parámetro inclinado* (es decir, `\fontdimen1`), para determinar si posiblemente insertar una corrección en cursiva, en lugar de vincular la acción a comandos de fuente particulares.

No existe el concepto de corrección de cursiva en el modo matemático; el espaciado matemático está hecho de una manera diferente.

## 19.10 `\hrulefill` y `\dotfill`

Sinopsis, una de:

```
\hrulefill
\dotfill
```

Produce una longitud elástica horizontal infinita (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138) que  $\text{\LaTeX}$  se rellena con una regla (es decir, una línea) o con puntos, en lugar de espacio en blanco.

Esto genera una línea de 2 pulgadas de largo.

```
Nombre: ~\makebox[2in]{\hrulefill}
```

Este ejemplo, cuando se coloca entre líneas en blanco, crea un párrafo que está justificado a la izquierda y a la derecha y donde el medio está lleno de manera uniforme de puntos espaciados.

```
\noindent John Aubrey, RN \dotfill{} Melbury Lodge
```

Para hacer que la regla o los puntos vayan al final de la línea, usa `\null` al comenzar o terminar.

Para cambiar el grosor de la regla, copia la definición y ajústala, como aquí

```
\renewcommand{\hrulefill}{%
\leavevmode\leaders\hrule height 1pt\hfill\kern0pt }
```

que cambia el grosor predeterminado de 0.4pt a 1pt. Del mismo modo, ajusta el espacio entre puntos como con

```
\renewcommand{\dotfill}{%
  \leavevmode\cleaders\hbox to 1.00em{\hss .\hss }\hfill\kern0pt }
```

que cambia la longitud predeterminada de 0.33 em a 1.00 em.

Este ejemplo produce una línea para una firma.

```
\begin{minipage}{4cm}
  \centering
  \hrulefill\
  Firmado
\end{minipage}
```

La línea mide 4 cm de largo.

## 19.11 `\bigskip`, `\medskip` y `\smallskip`

Sinopsis, una de:

```
\bigskip
\medskip
\smallskip
```

Produce una cantidad de espacio vertical, grande, mediano o pequeño. Estos comandos son frágiles (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Aquí el salto sugiere el paso del tiempo (de *El océano dorado* por O'Brian).

```
El señor Saumarez tendría algo grosero que decirle, sin duda: él
estaba en casa de nuevo, y era una delicia.
```

```
\bigskip
```

```
“Ciento cincuenta y siete millas y un tercio, en veinticuatro horas”,
dijo Pedro.
```

Cada comando está asociado a una longitud definida en el archivo de la clase documento.

`\bigskip` Lo mismo que `\vspace{\bigskipamount}`, normalmente alrededor de una línea de espacio, con estiramiento y contracción. El valor predeterminado para el libro y las clases de `article` son 12pt plus 4pt minus 4pt.

`\medskip` Lo mismo que `\vspace{\medskipamount}`, normalmente alrededor de la mitad de una línea de espacio, con estiramiento y contracción. El valor predeterminado para las clases `book` y `article` son 6pt plus 2pt minus 2pt.

`\smallskip` Lo mismo que `\vspace{\smallskipamount}`, normalmente sobre un espacio de un cuarto de línea, con estiramiento y contracción. El valor predeterminado para las clases `book` y `article` son 3pt plus 1pt minus 1pt.

Debido a que cada comando es un `\vspace`, si lo usas en medio del párrafo entonces insertará su espacio vertical entre la línea en la que lo usas y la siguiente línea, no necesariamente en el lugar donde lo usas. Así que estos son mejores entre párrafos.

Los comandos `\bigbreak`, `\medbreak` y `\smallbreak` son similares pero también sugieren a  $\text{\LaTeX}$  que este es un buen lugar para poner un salto de página (véase Sección 19.12 [`\bigbreak` - `\medbreak` y `\smallbreak`], página 195).

## 19.12 `\bigbreak`, `\medbreak` y `\smallbreak`

Sinopsis, una de:

```
\bigbreak
\medbreak
\smallbreak
```

Produce un espacio vertical que sea grande o mediano o pequeño, y sugiere a  $\text{\LaTeX}$  que este es un buen lugar para romper la página. (Las sanciones asociadas son  $-200$ ,  $-100$  y  $-50$ ) respectivamente.

Véase Sección 19.11 [`\bigskip` - `\medskip` y `\smallskip`], página 194, para más. Estos comandos producen el mismo espacio vertical pero difieren en que también eliminan un espacio vertical precedente si es menor que lo que insertarías (como con `\addvspace`). Además, terminan un párrafo donde se usan: este ejemplo

```
abc\bigbreak def ghi
```

```
    jkl mno pqr
```

generará tres párrafos, el primero que termina en ‘abc’ y el segundo comienza, después de un espacio vertical adicional y una sangría de párrafo, con ‘def’.

## 19.13 `\strut`

Sinopsis:

```
\strut
```

Asegúrate de que la línea actual tenga una altura de al menos  $0.7\text{\baselineskip}$  y profundidad al menos de  $0.3\text{\baselineskip}$ . Esencialmente,  $\text{\LaTeX}$  inserta en la línea un rectángulo de ancho cero, `\rule[-0.3\baselineskip]{0pt}{\baselineskip}` (véase Sección 23.8 [`\rule`], página 233). El `\baselineskip` cambia con la fuente o tamaño de fuente actual.

En este ejemplo, `\strut` mantiene la caja dentro del marco de tener altura cero.

```
\setlength{\fboxsep}{0pt}\framebox[2in]{\strut}
```

Este ejemplo tiene cuatro listas. En el primero hay una brecha mucho mayor. entre los elementos 2 y 3 que entre los elementos 1 y 2. La segunda lista corrige eso con un `\strut` al final de su primer elemento de la segunda línea.

```
\setlength{\fboxsep}{0pt}
\noindent\begin{minipage}[t]{0.2\linewidth}
\begin{enumerate}
  \item \parbox[t]{15pt}{test \ \ test}
  \item test
  \item test
\end{enumerate}
\end{minipage}%
```

```

\begin{minipage}[t]{0.2\linewidth}
\begin{enumerate}
  \item \parbox[t]{15pt}{test \\\ test\strut}
  \item test
  \item test
\end{enumerate}
\end{minipage}%
\begin{minipage}[t]{0.2\linewidth}
\begin{enumerate}
  \item \fbox{\parbox[t]{15pt}{test \\\ test}}
  \item \fbox{test}
  \item \fbox{test}
\end{enumerate}
\end{minipage}%
\begin{minipage}[t]{0.2\linewidth}
\begin{enumerate}
  \item \fbox{\parbox[t]{15pt}{test \\\ test\strut}}
  \item \fbox{test}
  \item \fbox{test}
\end{enumerate}
\end{minipage}%

```

Las dos listas finales usan `\fbox` para mostrar lo que está sucediendo. El primer elemento `\parbox` de la tercera lista va solo al final de su segundo ‘test’, que sucede que no tiene ningún carácter que descender por debajo de la línea base. La cuarta lista agrega el puntal que da el espacio adicional necesario debajo de la línea base.

El comando `\strut` suele ser útil en gráficos, como en `TikZ` o `Asymptote`. Por ejemplo, puedes tener un comando como `\graphnode{nombre-nodo}` que se ajusta a un círculo alrededor de *nombre-nodo*. Sin embargo, a menos que tengas cuidado con el *nombre-nodo* ‘x’ y ‘y’ producirán círculos de diferentes diámetros porque los caracteres son de diferentes tamaños. Un `\graphnode` cuidadoso podría insertar `\strut`, entonces *nombre-nodo* y luego dibujar el círculo.

El enfoque general de usar un `\rule` ancho cero es útil en muchas circunstancias. En esta tabla, la regla de ancho cero mantiene la parte superior de la primera integral de golpear el `\hline`. Del mismo modo, la segunda regla evita que la segunda integral coincida con la primera.

```

\begin{tabular}{rl}
\textsc{Integral} & \textsc{Value} & \\
\hline
 $\int_0^x t \, dt$  &  $x^2/2$  & \rule{0em}{2.5ex} \\\
 $\int_0^x t^2 \, dt$  &  $x^3/3$  & \rule{0em}{2.5ex}
\end{tabular}

```

(Aunque el comando de doble barra invertida de final de línea tiene un argumento opcional para cambiar el salto de línea base correspondiente, eso no resuelve este problema. Cambiar la primera barra invertida doble a algo como `\\[2.5ex]` pondrá más espacio entre la línea de encabezado y la regla `\hline`, y la integral seguiría cumpliendo la regla).



## 19.14 `\vspace`

Sinopsis, una de:

```
\vspace{length}
\vspace*{length}
```

Agrega *length* al espacio vertical. *length* puede ser positivo, negativo o cero. Es una longitud elástica — puede contener un componente plus o minus (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138).

Esto pone espacio entre los dos párrafos.

Y dormí.

```
\vspace{1ex plus 0.5ex}
El nuevo día amaneció frío.
```

(Véase Sección 19.11 [`\bigskip` - `\medskip` y `\smallskip`], página 194, para interpárrafo de espacios común).

La forma `*` inserta un espacio vertical que no se puede descartar. Más precisamente,  $\LaTeX$  descarta el espacio vertical en un salto de página y la forma-`*` hace que el espacio permanezca. Este ejemplo deja espacio entre las dos preguntas.

Pregunta: Encuentra la integral de  $\backslash( 5x^4+5 \backslash)$ .

```
\vspace*{2cm más 0.5cm}
Pregunta: Encuentra la derivada de  $\backslash( x^5+5x+9 \backslash)$ .
```

Ese espacio estará presente incluso si el salto de página cae entre las preguntas.

Si usas `\vspace` en medio de un párrafo (es decir, en modo horizontal), entonces el espacio se inserta después de la línea que contiene el comando `\vspace`; no comienza un nuevo párrafo en el comando `\vspace`.

En este ejemplo, las dos preguntas estarán espaciadas verticalmente de manera uniforme en la página, con al menos una pulgada de espacio debajo de cada una.

```
\begin{document}
1) ¿Quién puso el bomp en el bomp bah bomp bah bomp?
\vspace{1in plus 1fill}

2) ¿Quién puso el carnero en la rama lama ding dong?
\vspace{1in plus 1fill}
\end{document}
```

## 19.15 `\vfill`

Sinopsis:

```
\vfill
```

Finaliza el párrafo actual e inserta una longitud elástica vertical que sea infinita, por lo que se puede estirar o encoger tanto como sea necesario (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138).

A menudo se usa de la misma manera que `\vspace{\fill}`, excepto que `\vfill` finaliza el párrafo actual mientras que `\vspace{\fill}` agrega el espacio vertical infinito debajo de

su línea, independientemente de la estructura del párrafo. En ambos casos ese espacio desaparecerá en un perímetro de la página; para eludir esto, ve la opción destacada en Sección 19.14 [`\vspace`], página 197.

En este ejemplo, la página está llena, por lo que las líneas superior e inferior contienen el texto ‘¡Perro perdido!’ y el segundo ‘¡Perro perdido!’ es exactamente a medio camino entre ellos.

```
\begin{document}
¡Perro perdido!
\vfill
¡Perro perdido! % perfectamente en el medio
\vfill
¡Perro perdido!
\end{document}
```

## 19.16 `\addvspace`

Sinopsis:

```
\addvspace{vert-length}
```

Agrega un espacio vertical de *vert-length*. Sin embargo, si hay dos o más `\addvspace` en una secuencia y luego juntos solo agregan el espacio necesario para que la longitud natural sea igual al máximo de la *vert-length* está en esa secuencia. Este comando es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130). El *vert-length* es una longitud elástica (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138).

Este ejemplo ilustra. El `picture` dibuja una escala sobre la cual se colocan las reglas. En un artículo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X estándar, la longitud `\baselineskip` es 12 pt. Como muestra la escala, las dos reglas están separadas por 22 pt: la suma del `\baselineskip` y el 10 pt desde el primer `\addvspace`.

```
\documentclass{article}
\usepackage{color}
\begin{document}
\setlength{\unitlength}{2pt}%
\noindent\begin{picture}(0,0)%
  \multiput(0,0)(0,-1){25}{\color{blue}\line(1,0){1}}
  \multiput(0,0)(0,-5){6}{\color{red}\line(1,0){2}}
\end{picture}%
\rule{0.25\linewidth}{0.1pt}%
\par\addvspace{10pt}% \addvspace{20pt}%
\par\noindent\rule{0.25\linewidth}{0.1pt}%
\end{document}
```

Ahora descomenta el segundo `\addvspace`. No hace la brecha 20 pt más; en cambio, la brecha es la suma de `\baselineskip` y 20 pt. Entonces `\addvspace` en cierto sentido hace lo contrario de su nombre—se asegura de que múltiples espacios verticales no acumulan, sino que sólo se utiliza el más grande.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X usa este comando para ajustar el espacio vertical arriba o abajo de un entorno que comienza un nuevo párrafo. Por ejemplo, un entorno `theorem` comienza y termina con

`\addvspace`, por lo que dos `theorem` consecutivos están separados por un espacio vertical, no dos.

Un error ‘Algo anda mal, tal vez un `\item`’ faltante que apunta a un `\addvspace` significa que no estabas en modo vertical cuando presionaste este comando. Una forma de cambiar eso es preceder a `\addvspace` con un comando `\par` (véase Sección 15.1 [`\par`], página 146), como en el ejemplo anterior.

## 20 Cajas

En esencia, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X pone las cosas en cajas y luego pone las cajas en una página. Así que estos comandos son centrales.

Hay muchos paquetes en CTAN que son útiles para manipular cajas. Un complemento útil para los comandos aquí es `adjustbox`.

### 20.1 `\mbox` y `\makebox`

Sinopsis, una de:

```
\mbox{text}
\makebox{text}
\makebox[width]{text}
\makebox[width][position]{text}
```

Crea una caja, un contenedor para el material. El *text* está escrito en modo LR (véase Capítulo 17 [Modos], página 179) para que no se divida en líneas. El comando `\mbox` es robusto, mientras que `\makebox` es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Debido a que *text* no se divide en líneas, puedes usar `\mbox` para evitar la separación silábica. En este ejemplo, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no dividirá con guiones el nombre del tanque, ‘T-34’.

```
El tanque soviético \mbox{T-34} es un símbolo de victoria contra el
nazismo.
```

Las dos primeras llamadas a comandos que se muestran, `\mbox` y `\makebox`, son más o menos iguales. Crean una caja apenas lo suficientemente ancha para contener el *texto*. (Son como simples `\hbox` de T<sub>E</sub>X).

En la tercera versión, el argumento opcional *width* especifica el ancho de la caja. Ten en cuenta que el espacio ocupado por el texto no necesita igualar el ancho de la caja. Por un lado, *text* puede ser demasiado pequeño; esto crea un cuadro de línea completa

```
\makebox[\linewidth]{Examen del capítulo}
```

con ‘Examen del capítulo’ centrado. Pero *text* también puede ser demasiado ancho para *width*. Ve el siguiente ejemplo de cuadros de ancho cero.

En el argumento *width* puedes usar las siguientes longitudes que se refieren a la dimensión de la caja que obtiene L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X al componer *text*: `\depth`, `\height`, `\width`, `\totalheight` (esta es la altura de la caja más su profundidad). Por ejemplo, para hacer un cuadro con el texto estirado para duplicar el tamaño natural se puede decir esto.

```
\makebox[2\width]{Obtener una camilla}
```

Para la cuarta versión de la sinopsis del comando, el argumento opcional *position* da la posición del texto dentro del cuadro. Puede tomar los siguientes valores:

- c El *text* está centrado (predeterminado).
- l El *text* está alineado a la izquierda.
- r Flujo a la derecha.
- s Estira el espacio entre palabras en *text* en todo el *width*. El *text* debe contener un espacio extensible para que esto funcione. Por ejemplo, esto podría encabezar un comunicado de prensa: `\noindent\makebox[\textwidth][s]{\large\hfil LIBERACIÓN\hfil INMEDIATA\hfil}`

Un uso común de `\makebox` es crear cuadros de texto de ancho cero. Esto pone el valor de las preguntas del cuestionario a la izquierda de esas preguntas.

```
\newcommand{\pts}[1]{\makebox[0em][r]{#1 points\hspace*{1em}}}  
\pts{10};Cuál es la velocidad en el aire de una golondrina sin carga?  
  
\pts{90};Una golondrina africana o europea?
```

El borde derecho de la salida ‘10 puntos’ (ten en cuenta el espacio final después de ‘puntos’) estará justo antes de ‘Cual’. Puedes usar `\makebox` de manera similar al hacer gráficos, como en `TikZ` o `Asymptote`, donde pones el borde del texto en una ubicación en un punto conocido, independientemente de la longitud de ese texto.

Para cajas con marcos Sección 20.2 [`\fbox` y `\framebox`], página 201. Para colores Sección 21.3.3 [Cuadros de colores], página 210.

Hay una versión relacionada de `\makebox` que se usa dentro del entorno `picture`, donde la longitud se da en términos de `\unitlength` (véase Sección 8.19.13 [`\makebox (picture)`], página 86).

Puesto que *text* está escrito en modo LR, ni una barra invertida doble `\\` ni `\par` te darán una nueva línea; por ejemplo `\makebox{abc def \\ ghi}` genera ‘abc defghi’ mientras `\makebox{abc def \par ghi}` genera ‘abc def ghi’, ambos en una sola línea. Para obtener varias líneas, Sección 20.3 [`\parbox`], página 202, y Sección 8.18 [`minipage`], página 77.

## 20.2 `\fbox` y `\framebox`

Sinopsis, una de:

```
\fbox{text}  
\framebox{text}  
\framebox[width]{text}  
\framebox[width][position]{text}
```

Crea un cuadro con un marco envolvente, cuatro reglas que rodean el *text*. Estos comandos son los mismos que `\mbox` y `\makebox` excepto para el marco (véase Sección 20.1 [`\mbox` y `\makebox`], página 200). El comando `\fbox` es robusto, el comando `\framebox` es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

```
\fbox{;Advertencia! No se muestra el trabajo, no se otorga crédito.}
```

$\text{\LaTeX}$  pone el texto en un cuadro, el texto no se puede dividir silábicamente. Alrededor de esa caja, separadas de ella por un pequeño espacio, hay cuatro reglas que hacen un cuadro.

Las dos primeras invocaciones de comandos, `\fbox{...}` y `\framebox{...}`, son más o menos iguales. En cuanto a la tercera y cuartas invocaciones, los argumentos opcionales te permiten especificar el ancho de la casilla como *width* y la posición del texto dentro de ese cuadro como *position*. Véase Sección 20.1 [`\mbox` y `\makebox`], página 200, para la descripción completa pero aquí hay un ejemplo de creación de un cuadro vacío de 1/4 in de ancho.

```
\setlength{\fboxsep}{0pt}\framebox[0.25in]{\strut}
```

El `\strut` asegura una altura total de `\baselineskip` (véase Sección 19.13 [`\strut`], página 195).

Estos parámetros determinan el diseño del marco.

`\fboxrule`

El grosor de las reglas alrededor de la caja cerrada. El valor predeterminado es 0.2pt. Cámbialo con un comando como `\setlength{\fboxrule}{0.8pt}` (véase Sección 14.2 [`\setlength`], página 140).

`\fboxsep`

La distancia desde el marco hasta la caja cerrada. El valor predeterminado es 3pt. Cámbialo con un comando como `\setlength{\fboxsep}{0pt}` (véase Sección 14.2 [`\setlength`], página 140). Establecerlo en 0pt es útil a veces: esto colocará un marco alrededor de la imagen sin borde blanco.

```
\setlength{\fboxsep}{0pt}%
\framebox{%
  \includegraphics[width=0.5\textwidth]{prudence.jpg}}
```

Las llaves adicionales mantienen el efecto del `\setlength` local.

Al igual que con `\mbox` y `\makebox`,  $\text{\LaTeX}$  no romperá líneas en *text*. Pero este ejemplo tiene líneas de ruptura  $\text{\LaTeX}$  para hacer un párrafo, y luego encuadra el resultado.

```
\framebox{%
  \begin{minipage}{0.6\linewidth}
    Querida, aquí debemos correr lo más rápido que podamos, solo para
    mantenernos en el lugar.
    Y si deseas ir a donde debes correr el doble de rápido que eso.
  \end{minipage}}
```

Véase Sección 21.3.3 [Cuadros de colores], página 210, para colores que no sean blanco y negro.

El entorno `picture` tiene una versión del comando `\framebox` donde las unidades dependen del `\unitlength` de `picture` (véase Sección 8.19.14 [`\framebox (picture)`], página 87).

## 20.3 `\parbox`

Sinopsis, una de:

```
\parbox{width}{contenido}
\parbox[position]{width}{contenido}
\parbox[position][height]{width}{contenido}
\parbox[position][height][inner-pos]{width}{contenido}
```

Produce un cuadro de texto de *width* de ancho. Usa este comando para hacer una caja de pequeños fragmentos de texto, de un solo párrafo. Este comando es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

```
\begin{picture}(0,0) ... \put(1,2){\parbox{1.75in}{\raggedright
  Debido a que el gráfico es una línea en este artículo semilog, la
  relación es exponencial.}} \end{picture}
```

El *contenido* se procesa en modo texto (véase Capítulo 17 [Modos], página 179) por lo que  $\text{\LaTeX}$  dividirá líneas para formar un párrafo. Pero no hará varios párrafos; para eso, usa un entorno `minipage` (véase Sección 8.18 [`minipage`], página 77).

Las opciones para `\parbox` (excepto *contenido*) son las mismas como las de `minipage`. Para mayor comodidad, un resumen de las opciones está aquí, pero Sección 8.18 [`minipage`], página 77, para obtener una descripción completa.

Hay dos argumentos necesarios. El *width* es una longitud rígida (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138). Establece el ancho del cuadro en el que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X compone *contenido*. *contenido* es el texto que se coloca en esa caja. No debe tener ningún componente de creación de párrafos.

Hay tres argumentos opcionales, *position*, *height* e *inner-pos*. La *position* da la alineación vertical de la *parbox* con respecto al material circundante. Los valores apoyados son *c* o *m* para hacer que el centro vertical del *parbox* se alinea con el centro de la línea de texto adyacente (este es el predeterminado), o *t* para hacer coincidir la línea superior del *parbox* con la línea base del material circundante, o *b* para que coincida con la línea de fondo.

El argumento opcional *height* redefine la altura natural de la caja.

El argumento opcional *inner-pos* controla la ubicación de *content* dentro del *parbox*. Su valor predeterminado es el valor de *position*. Sus posibles valores son: *t* para poner el *content* en la parte superior del cuadro, *c* para ponerlo en el centro vertical, *b* para colocarlo en la parte inferior del cuadro y *s* para estirarlo verticalmente (para ello, el texto debe contener espacio extensible verticalmente).

## 20.4 `\raisebox`

Sinopsis, una de:

```
\raisebox{distance}{text}
\raisebox{distance}[height]{text}
\raisebox{distance}[height][depth]{text}
```

Sube o baja *text*. Este comando es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Este ejemplo hace un comando para denotar la restricción de una función bajando el símbolo de la barra vertical.

```
\newcommand*\restricted[1]{\raisebox{- .5ex}{$|$_{#1}}
$f\restricted{A}$
```

El primer argumento obligatorio *distance* especifica qué tan lejos subir el segundo argumento obligatorio *text*. Esta es una longitud rígida (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138). Si es negativo entonces baja *text*. El *text* se procesa en modo LR por lo que no puede contener saltos de línea (véase Capítulo 17 [Modos], página 179).

Los argumentos opcionales *height* y *depth* son dimensiones. Si se especifican, redefinen la altura y profundidad natural de la caja, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X compone tipográficamente *text*.

En los argumentos *distance*, *height* y *depth* puedes utilizar las siguientes longitudes que se refieren a la dimensión de la caja que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X empieza a componer *text*: `\depth`, `\height`, `\width`, `\totalheight` (esta es la altura de la caja más su profundidad).

Esto alineará dos gráficos en su parte superior (véase Capítulo 22 [Gráficos], página 212).

```
\usepackage{graphicx,calc} % en el preámbulo
...
\begin{center}
\raisebox{1ex-\height}{%
\includegraphics[width=0.4\linewidth]{lion.png}}
\quad
\raisebox{1ex-\height}{%
```

```

\includegraphics[width=0.4\linewidth]{meta.png}
\end{center}

```

El primer `\height` es la altura de `lion.png` mientras que el segundo es la altura de `meta.png`.

## 20.5 `\sbox` y `\savebox`

Sinopsis, una de:

```

\sbox{box-cmd}{text}
\savebox{box-cmd}{text}
\savebox{box-cmd}[width]{text}
\savebox{box-cmd}[width][pos]{text}

```

Compone *text* igual que con `\makebox` (véase Sección 20.1 [`\mbox` y `\makebox`], página 200) excepto que  $\text{\LaTeX}$  no lo genera, sino que lo guarda en un registro de caja al que hace referencia una variable denominada *box-cmd*. El nombre de la variable *box-cmd* comienza con una barra invertida, `\`. Debes haber asignado previamente el cuadro de registro *box-cmd* con `\newsavebox` (véase Sección 12.7 [`\newsavebox`], página 125). El comando `\sbox` es robusto mientras `\savebox` es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Esto crea y utiliza un registro de caja.

```

\newsavebox{\fullname}
\sbox{\fullname}{John Jacob Jingleheimer Schmidt}
...
\usebox{\fullname}! ¡Su nombre también es mi nombre!
¡Cuando salimos, la gente siempre grita!
¡Ahí va \usebox{\fullname}! Ya da da da da da da.

```

Una ventaja de usar y reutilizar un registro de caja sobre una variable macro `\newcommand` es la eficiencia, que  $\text{\LaTeX}$  no necesita vuelve a escribir repetidamente el contenido. Ve el ejemplo a continuación.

Las dos primeras llamadas a comandos que se muestran arriba, `\sbox{box-cmd}{text}` y `\savebox{box-cmd}{text}`, son más o menos iguales. En cuanto a la tercera y cuarta, los argumentos opcionales te permiten especificar el ancho de la caja como *width*, y la posición del texto dentro de esa caja como *position*. Véase Sección 20.1 [`\mbox` y `\makebox`], página 200, para la descripción completa.

En los comandos `\sbox` y `\savebox` el *text* es tipografiado en modo LR para que no tenga saltos de línea (véase Capítulo 17 [Modos], página 179). Si usas estos, entonces  $\text{\LaTeX}$  no te da un error pero ignora lo que quieres: si ingresas `\sbox{\newreg}{test \ test}` y `\usebox{\newreg}` entonces obtienes ‘testtest’, mientras que si ingresas `\sbox{\newreg}{test \par test}` y `\usebox{\newreg}` entonces obtienes ‘test test’, pero no hay error ni advertencia. Para solucionar esto, usa `\parbox` o `minipage` como aquí.

```

\newsavebox{\areg}
\savebox{\areg}{%
\begin{minipage}{\linewidth}
\begin{enumerate}
\item Primer elemento
\item Segundo elemento

```



```

\end{enumerate}
\end{minipage}}
...
\usebox{\areg}

```

Como ejemplo de la eficiencia de reutilizar el contenido de un registro, esto pone la misma imagen en cada página del documento colocándola en el encabezado. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X solo la compone una vez.

```

\usepackage{graphicx} % todo esto en el preámbulo
\newsavebox{\sealreg}
\savebox{\sealreg}{%
  \setlength{\unitlength}{1in}%
  \begin{picture}(0,0)%
    \put(1.5,-2.5){%
      \begin{tabular}{c}
        \includegraphics[height=2in]{companylogo.png} \\
        La oficina del presidente
      \end{tabular}}
    \end{picture}%
}
\markright{\usebox{\sealreg}}
\pagestyle{headings}

```

El entorno `picture` es bueno para ajustar la ubicación.

Si el registro `\noreg` aún no se ha definido, obtendrás algo como ‘Secuencia de control indefinida. <argument> \noreg’.

## 20.6 lrbox

Sinopsis:

```

\begin{lrbox}{box-cmd}
  text
\end{lrbox}

```

Esta es la forma de entorno de los comandos `\sbox` y `\savebox`, y es equivalente a ellos. Véase Sección 20.5 [`\sbox` y `\savebox`], página 204, para la descripción completa.

El *text* dentro del entorno se guarda en el cuadro de registro referido por la variable *box-cmd*. El nombre de la variable *box-cmd* debe comenzar con una barra invertida, `\`. Debes asignar esta caja regístrate con anticipación con `\newsavebox` (véase Sección 12.7 [`\newsavebox`], página 125). En este ejemplo el entorno es conveniente para ingresar el `tabular`.

```

\newsavebox{\jhreg}
\begin{lrbox}{\jhreg}
  \begin{tabular}{c}
    \includegraphics[height=1in]{jh.png} \\
    Jim Hef{}feron
  \end{tabular}
\end{lrbox}

```

...  
`\usebox{\jhreg}`

## 20.7 `\usebox`

Sinopsis:

`\usebox{box-cmd}`

Produce el cuadro guardado más recientemente en el registro de cuadro *box-cmd* por los comandos `\sbox` o `\savebox`, o el entorno `lrbox`. Para obtener más información y ejemplos, véase Sección 20.5 [`\sbox` y `\savebox`], página 204. (Ten en cuenta que el nombre de la variable *box-cmd* comienza con una barra invertida, `\`). Este comando es robusto (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

## 21 Color

Puedes agregar color al texto, reglas, etc. También puedes tener color en un cuadro o en una página entera y escribir texto encima.

El soporte de color viene como un paquete adicional. Así que pon `\usepackage{color}` en el preámbulo de su documento para usar los comandos descritos aquí.

Muchos otros paquetes también complementan las capacidades de color de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Particularmente digno de mención es `xcolor`, que se utiliza ampliamente y extiende significativamente las capacidades descritas aquí, incluida la adición de modelos de color ‘HTML’ y ‘Hsb’.

### 21.1 Opciones del paquete color

Sinopsis (debe estar en el preámbulo del documento):

```
\usepackage[comma-separated option list]{color}
```

Cuando cargas el paquete `color` hay dos tipos de opciones de archivo disponibles.

El primero especifica el *controlador de impresora*. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no contiene información sobre diferentes sistemas de salida, sino que depende de información almacenada en un archivo. Normalmente no debes especificar la opción `driver` en el documento y, en su lugar, confía en la configuración predeterminada de tu sistema. Una ventaja de esto es que hace que el documento sea portátil a través de los sistemas. Para completar, incluimos una lista de los controladores. Los relevantes actualmente son: `dvipdfmx`, `dvips`, `dvisvgm`, `luatex`, `pdftex`, `xetex`. Los dos `xdvi` y `oztex` esencialmente son alias para `dvips` (y `xdvi` es monocromo). Los que no se deben usar para nuevos sistemas son: `dvipdf`, `dvipdfm`, `dviwin`, `dvipsone`, `emtex`, `pctexps`, `pctexwin`, `pctexhp`, `pctex32`, `truettex`, `tcidvi`, `vtex` (y `dviwindo` es un alias de `dvipsone`).

El segundo tipo de opciones, más allá de los controladores, se encuentran a continuación.

#### `monochrome`

Deshabilita los comandos de color, para que no generen errores pero tampoco generar color.

#### `dvipsnames`

Pone a disposición una lista de 68 nombres de colores que se usan con frecuencia, particularmente en documentos heredados. Estos nombres de colores originalmente fueron proporcionados por el controlador `dvips`, dando el nombre de la opción.

#### `nodvipsnames`

No carga esa lista de nombres de colores, ahorrando L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X una pequeña cantidad de espacio de memoria.

### 21.2 Modelos de color

Un *modelo de color* es una forma de representar los colores. Las capacidades de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dependen del controlador de la impresora. Sin embargo, `pdftex`, los controladores de impresora `xetex` y `luatex` son, con diferencia, los más comúnmente utilizados. Los siguientes

modelos funcionan para esos controladores. Todo pero uno de estos también es compatible con prácticamente todos los demás controladores de impresora usados hoy.

Ten en cuenta que la combinación de colores puede ser aditiva o sustractiva. Mezcla aditiva de colores de luz, de modo que, por ejemplo, combinando intensidades completas de rojo, verde y azul produce blanco. Mezclas sustractivas de pigmentos, como con tintas, de modo que la combinación de la intensidad total de cian, magenta y el amarillo hace negro.

<b>cmyk</b>	Una lista separada por comas con cuatro números reales entre 0 y 1, inclusive. El primer número es la intensidad del cian, el segundo es magenta, y los otros son amarillo y negro. Un valor numérico de 0 significa intensidad mínima, mientras que un 1 es para intensidad máxima. Este modelo a menudo se utiliza en la impresión a color. Es un modelo sustractivo.
<b>gray</b>	Un solo número real entre 0 y 1, ambos inclusive. Los colores son sombras de gris. El número 0 produce negro mientras que el 1 da blanco.
<b>rgb</b>	Una lista separada por comas con tres números reales entre 0 y 1, inclusive. El primer número es la intensidad del componente rojo, el segundo es verde, y el tercero el azul. Un valor numérico de 0 significa que no se agrega nada de ese componente, mientras que un 1 significa intensidad total. Este es un modelo aditivo.
<b>RGB</b>	( <i>pdftex</i> , <i>xetex</i> , <i>luatex</i> drivers) Una lista separada por comas con tres números enteros entre 0 y 255, ambos inclusive. Este modelo es una conveniencia de usar <b>rgb</b> ya que fuera de L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X los colores a menudo se describen en un modelo rojo-verde-azul usando números en este rango. Los valores introducidos aquí se convierten al modelo <b>rgb</b> mediante división entre 255.
<b>named</b>	Se accede a los colores por nombre, como ‘PrussianBlue’. La lista de nombres depende del controlador, pero todos admiten los nombres ‘black’, ‘azul’, ‘cian’, ‘verde’, ‘magenta’, ‘rojo’, ‘white’ y ‘yellow’ (Consulta la opción <code>dvipsnames</code> en Sección 21.1 [Opciones del paquete Color], página 207).

## 21.3 Comandos para color

Estos son los comandos disponibles con el paquete `color`.

### 21.3.1 Definir colores

Sinopsis:

```
\definecolor{name}{model}{specification}
```

Asigna el nombre *name* al color. Por ejemplo, después de esto

```
\definecolor{silver}{rgb}{0.75,0.75,0.74}
```

puedes usar ese nombre de color con `Hola hola, \textcolor{silver}{Silver}!`.

Este ejemplo da al color un nombre más abstracto, por lo que podría cambiar y no ser engañoso.

```
\definecolor{logocolor}{RGB}{145,92,131} % RGB needs pdflatex
\newcommand{\logo}{\textcolor{logocolor}{Bob's Big Bagels}}
```

A menudo, los colores de un documento se definen en el preámbulo o en la clase o estilo, en lugar de en el cuerpo del documento.

### 21.3.2 Texto en color

Sinopsis:

```
\textcolor{name}{...}
\textcolor[color model]{color specification}{...}
```

o

```
\color{name}
\color[color model]{color specification}
```

El texto afectado obtiene el color. Esta línea

```
\textcolor{magenta}{Mi nombre es Ozymandias, Rey de Reyes;} ¡Mirad
mis obras, poderosos, y desesperaos!
```

hace que la primera mitad esté en magenta mientras que el resto está en negro. Puedes usar un color declarado con `\definecolor` exactamente de la misma manera que usamos el color integrado ‘magenta’.

```
\definecolor{MidlifeCrisisRed}{rgb}{1.0,0.11,0.0}
Estoy pensando en adquirir un \textcolor{MidlifeCrisisRed}{auto
deportivo}.
```

Los dos `\textcolor` y `\color` difieren en que la primera es una forma de comando, que incluye el texto a colorear como argumento. Con frecuencia esta forma es más conveniente, o al menos más explícita. La segunda forma es una declaración, como en *La luna está hecha de `\color{green} green` cheese*, por lo que está vigente hasta el final del grupo actual o entorno. Esto a veces es útil cuando se escriben macros o como debajo, donde colorea todo dentro del entorno `center`, incluyendo las líneas verticales y horizontales.

```
\begin{center} \color{blue}
\begin{tabular}{l|r}
UL & UR \\ \hline
LL & LR
\end{tabular}
\end{center}
```

Puedes usar el color en las ecuaciones. Un documento podría tener esta definición en el preámbulo

```
\definecolor{highlightcolor}{RGB}{225,15,0}
```

y luego contener esta ecuación.

```
\begin{equation}
\int_a^b \textcolor{highlightcolor}{f'(x)} dx = f(b) - f(a)
\end{equation}
```

Normalmente, los colores utilizados en un documento se declaran en una clase o estilo. Pero a veces quieres uno único. Esas son las segundas formas en la sinopsis.

```
Colores de \textcolor[rgb]{0.33,0.14,0.47}{Purple} y
{\color[rgb]{0.72,0.60,0.37}Gold} para el equipo.
```

El formato de *especificación de color* depende del modelo de color (véase Sección 21.2 [Modelos de color], página 207). Por ejemplo, mientras `rgb` toma tres números, `gray` solo toma uno.

```
La selección fue \textcolor[gray]{0.5}{grayed out}.
```

Los colores dentro de los colores no combinan. De este modo

```
\textcolor{green}{clase de \textcolor{blue}{blue}}
```

tiene una palabra final que es azul, no una combinación de azul y verde.

### 21.3.3 Cuadros de colores

Sinopsis:

```
\colorbox{name}{...}
\colorbox[nombre del modelo]{color de fondo del
cuadro}{...}
```

o

```
\fcolorbox{color del cuadro}{color de fondo del
cuadro}{...}
\fcolorbox[nombre del modelo]{color del
cuadro}{color de fondo del cuadro}{...}
```

Haz un cuadro con el color de fondo indicado. El comando `\fcolorbox` pone un marco alrededor de la caja. Por ejemplo esto

```
Nombre: ~\colorbox{cyan}{\makebox[5cm][1]{\strut}}
```

hace una caja de color cian de cinco centímetros de largo y recibe su profundidad y altura del `\strut` (por lo que la profundidad es  $-.3\text{\baselineskip}$  y la altura es `\baselineskip`). Este pone texto blanco sobre un fondo azul.

```
\colorbox{blue}{\textcolor{white}{Bienvenido a la máquina.}}
```

Los comandos `\fcolorbox` usan los mismos parámetros que `\fbox` (véase Sección 20.2 [`\fbox` y `\framebox`], página 201), `\fboxrule` y `\fboxsep`, para establecer el grosor de la regla y el límite entre el interior de la caja y la regla circundante. Los valores predeterminados de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X son 0.4pt y 3pt, respectivamente.

Este ejemplo cambia el grosor del borde a 0.8 puntos. Nota que está rodeado de llaves para que el cambio termine al final de la segunda línea.

```
{\setlength{\fboxrule}{0.8pt}
\fcolorbox{black}{red}{Bajo ninguna circunstancia gires esta
perilla.}}
```

### 21.3.4 Páginas coloreadas

Sinopsis:

```
\pagecolor{name}
\pagecolor[modelo de color]{especificación de color}
\nopagecolor
```

Los dos primeros establecen el fondo de la página, y todas las páginas posteriores, al color. Para una explicación de la especificación en la segunda forma véase Sección 21.3.2 [Texto en color], página 209. La tercera devuelve el fondo a la normalidad, que es un fondo transparente. (Si eso no es compatible, usa `\pagecolor{white}`, aunque eso hará un fondo blanco en lugar del fondo transparente predeterminado).

```
...
\pagecolor{cyan}
```

...  
`\nopagecolor`

## 22 Gráficos

Puedes usar gráficos como archivos PNG o PDF en tu documento  $\LaTeX$ . Necesitas un paquete adicional, que viene estándar con  $\LaTeX$ . Este ejemplo es el breve procedimiento.

```
\include{graphicx} % va en el preámbulo
...
\includegraphics[width=0.5\linewidth]{plot.pdf}
```

Para usar los comandos descritos aquí, el preámbulo de tu documento debe contener ya sea `\usepackage{graphicx}` o `\usepackage{graphics}`. La mayoría de las veces, `graphicx` es la mejor elección.

Los gráficos vienen en dos tipos principales, rasterizados y vectoriales.  $\LaTeX$  puede usar ambos. En gráficos rasterizados, el archivo contiene una entrada para cada ubicación en un arreglo, describiendo de qué color es. Un ejemplo es una fotografía en formato JPG. En gráficos vectoriales, el archivo contiene una lista de instrucciones como ‘dibuja un círculo con este radio y ese centro’. Un ejemplo es un dibujo lineal producido por el programa Asymptote, en formato PDF. En general, los gráficos vectoriales son más útiles porque puedes cambiar la escala de su tamaño sin pixelación u otros problemas, y porque suelen tener un tamaño más pequeño.

Hay sistemas particularmente adecuados para hacer gráficos para un documento  $\LaTeX$ . Por ejemplo, estos te permiten usar las mismas letras como en tu documento.  $\LaTeX$  viene con un entorno `picture` (véase Sección 8.19 [`picture`], página 79) que tiene capacidades simples. Además de eso, hay otras formas de incluir los comandos de creación de gráficos en el documento. Dos de dichos sistemas son los paquetes `PSTricks` y `TikZ`. También hay sistemas externos a  $\LaTeX$ , que generan un gráfico que incluyes usando los comandos de este capítulo. Dos que usan un lenguaje de programación son `Asymptote` y `MetaPost`. Uno que utiliza una interfaz gráfica es `Xfig`. La descripción completa de estos sistemas está fuera del alcance de este documento; ve su documentación en CTAN.

### 22.1 Opciones del paquete `graphics`

Sinopsis (debe estar en el preámbulo del documento):

```
\usepackage[lista de opciones separadas por comas]{graphics}
```

o

```
\usepackage[lista de opciones separadas por comas]{graphicx}
```

El paquete `graphicx` tiene un formato para argumentos opcionales al comando `\includegraphics` que sea conveniente (es el formato valor-clave), por lo que es la mejor opción para documentos nuevos. Cuando cargas el paquete `graphics` o `graphicx` con `\usepackage` hay dos tipos de opciones disponibles.

La primera es que  $\LaTeX$  no contiene información sobre diferentes sistemas de salida, sino que depende de la información almacenada en un archivo *controlador de impresora*. Normalmente no debes especificar el controlador en el documento y, en su lugar, confía en la opción predeterminada de tu sistema. Una ventaja de esto es que hace que el documento sea portátil entre sistemas.

Para completar, aquí hay una lista de los controladores. Los actualmente relevantes son: `dvipdfmx`, `dvips`, `dvisvgm`, `luatex`, `pdftex`, `xetex`. Los dos `xdvi` y `oztex` esencialmente



son alias para `dvips` (y `xdvi` es monocromo). Los que no se deben usar para sistemas nuevos son: `dvipdf`, `dvipdfm`, `dviwin`, `dvipsone`, `emtex`, `pctexps`, `pctexwin`, `pctexhp`, `pctex32`, `truetex`, `tcidvi`, `vtex` (y `dviwindo` es un alias para `dvipsone`). Estos se almacenan en archivos con una extensión `.def`, como `pdftex.def`.

El segundo tipo de opciones se encuentra a continuación.

- demo**        En lugar de un archivo de imagen,  $\text{\LaTeX}$  coloca un rectángulo de 150 pt por 100 pt (a menos que se especifique otro tamaño en el comando `\includegraphics`).
- draft**       Para cada archivo gráfico, no se muestra, sino que su nombre de archivo es impreso en una caja del tamaño correcto. Para determinar el tamaño, el archivo debe estar presente.
- final**        (Predeterminado) Redefinir cualquier opción `draft` anterior, de modo que el documento muestra el contenido de los archivos gráficos.
- hiderotate**    No muestra texto girado. (Esto permite la posibilidad de que una vista previa no tiene la capacidad de rotar el texto).
- hidescale**    No mostrar texto escalado. (Esto permite la posibilidad de que una vista previa no tiene la capacidad de escalar).
- hiresbb**      En un archivo PS o EPS, el tamaño del gráfico se puede especificar de dos formas. Las líneas de `%%BoundingBox` describen el tamaño del gráfico usando un número entero múltiplo de un punto PostScript, es decir, múltiplos enteros de 1/72 pulgada. Una adición posterior al lenguaje PostScript permite múltiplos decimales, como 1.23, en líneas `%%HiResBoundingBox`. Esta opción tiene  $\text{\LaTeX}$  para leer el tamaño de esta última.

## 22.2 Configuración del paquete `graphics`

Estos comandos configuran la forma en que  $\text{\LaTeX}$  busca en el sistema de archivos gráficos.

El comportamiento del código de búsqueda del sistema de archivos necesariamente es dependiente de la plataforma. En este documento cubrimos GNU/Linux, Macintosh y Windows, así como esos sistemas suelen estar configurados. Para otras situaciones consulta la documentación en `grfguide.pdf`, o la fuente de  $\text{\LaTeX}$ , o su documentación de la distribución de  $\text{\TeX}$ .

### 22.2.1 `\graphicspath`

Sinopsis:

```
\graphicspath{lista de directorios entre llaves}
```

Declara una lista de directorios para buscar archivos gráficos. Esto permite que luego digas algo como `\includegraphics{lion.png}` en lugar de tener que dar su ruta.

$\text{\LaTeX}$  siempre busca archivos gráficos primero en el directorio actual (y el directorio de salida, si se especifica; véase [directorio de salida], página 268). La siguiente declaración le dice al sistema que busque en el subdirectorio `pix`, y luego `../pix`.

```
\usepackage{graphicx} % o gráficos; poner en el preámbulo
```

```

...
\graphicspath{ {pix/} {../pix/} }

```

La declaración `\graphicspath` es opcional. Si no lo incluyes entonces el valor predeterminado de  $\LaTeX$  es buscar en todos los lugares en los que generalmente busca un archivo (usa el `\input@path` de  $\LaTeX$ ). En particular, en este caso uno de los lugares donde mira es el directorio actual.

Encierra cada nombre de directorio entre llaves; por ejemplo arriba dice `{pix}`. Haz esto incluso si solo hay un directorio. Cada nombre de directorio debe terminar en una barra diagonal, `/`. Esto es cierto incluso en Windows, donde una buena práctica es usar barras diagonales para todos los separadores de directorio ya que hace que el documento sea portátil a otras plataformas. Si tienes espacios en el nombre de tu directorio, usa dobles comillas, como con `{"my docs/"}`. Usar una de estas reglas incorrectamente hará que  $\LaTeX$  informe `Error: Archivo 'filename' no encontrado`.

Básicamente, el algoritmo es que con este ejemplo, después de mirar en el directorio actual,

```

\graphicspath{ {pix/} {../pix/} }
...
\usepackage{lion.png}

```

para cada uno de los directorios enumerados,  $\LaTeX$  lo concatena con el nombre de archivo y busca el resultado, encontrando `pix/lion.png` y luego `../pix/lion.png`. Este algoritmo significa que el comando `\graphicspath` no busca subdirectorios recursivamente: si emites `\graphicspath{{a/}}` y el gráfico está en `a/b/lion.png` entonces  $\LaTeX$  no lo encontrará. También significa que puedes usar rutas absolutas como `\graphicspath{/home/jim/logos/}` o `\graphicspath{C:/Users/Albert/Pictures/}`. Sin embargo, usar esto significa que el documento no es portátil. (Puedes conservar portabilidad ajustando el parámetro `TEXINPUTS` de tu archivo de configuración del sistema  $\TeX$ ; consulta la documentación de tu sistema).

Puedes usar `\graphicspath` en cualquier parte del documento. Lo puedes usar más de una vez. Muestra su valor con `\makeatletter\typeout{\Ginput@path}\makeatother`.

Los directorios se toman con respecto al archivo base. Eso es, supón que estás trabajando en un documento basado en `book/book.tex` y contiene `\include{chapters/chap1}`. Si en `chap1.tex` pones `\graphicspath{{plots/}}` entonces  $\LaTeX$  no buscará gráficos en `book/chapters/plots`, sino en cambio en `book/plots`.

### 22.2.2 \DeclareGraphicsExtensions

Sinopsis:

```

\DeclareGraphicsExtensions{lista de extensiones de archivo
separadas por comas}

```

Declara las extensiones de nombre de archivo para probar. Esto te permite especificar el orden en el que elegir los formatos gráficos cuando incluyes archivos gráficos dando el nombre del archivo sin la extensión, como en `\includegraphics{functionplot}`.

En este ejemplo,  $\LaTeX$  encontrará archivos en formato PNG antes que archivos PDF.

```

\DeclareGraphicsExtensions{.png,PNG,.pdf,.PDF}

```

```

...
\includegraphics{lion} % encontrará lion.png antes que
lion.pdf

```

Debido a que el nombre de archivo `lion` no tiene punto,  $\LaTeX$  usa la lista de extensiones. Para cada directorio en la ruta de gráficos (véase Sección 22.2.1 [`\graphicspath`], página 213),  $\LaTeX$  probará las extensiones en el orden dado. Si no encuentra dicho archivo después de probar todos los directorios y extensiones, entonces informa ‘! Error de LaTeX: Archivo ‘lion’ no encontrado’. Ten en cuenta que debes incluir los puntos al comienzo de las extensiones.

Dado que los nombres de archivo de GNU/Linux y Macintosh distinguen entre mayúsculas y minúsculas, la lista de extensiones de archivo distinguen entre mayúsculas y minúsculas en esas plataformas. La plataforma Windows no distingue entre mayúsculas y minúsculas.

No es necesario que incluya `\DeclareGraphicsExtensions` en tu documento; el controlador de la impresora tiene un valor predeterminado razonable. Por ejemplo, el `pdftex.def` más reciente tiene esta lista de extensiones.

```
.pdf, .png, .jpg, .mps, .jpeg, .jbig2, .jb2, .PDF, .PNG, .JPG, .JPEG, .JBIG2, .JB2
```

Para cambiar el orden, usa el paquete `grfxext`.

Puedes usar este comando en cualquier parte del documento. Lo puedes usar más de una vez. Muestra su valor con `\makeatletter\typeout{\Gin@extensions}\makeatother`.

### 22.2.3 `\DeclareGraphicsRule`

Sinopsis:

```
\DeclareGraphicsRule{extension}{type}{size-file
extension}{command}
```

Declara cómo manejar archivos gráficos cuyos nombres terminan en *extensión*.

Este ejemplo declara que todos los archivos con nombres de la forma `nombre-de-archivo-sin-punto.mps` se tratará como salida de MetaPost, lo cual significa que el controlador de la impresora usará su código de manejo de MetaPost para ingresar el archivo.

```
\DeclareGraphicsRule{.mps}{mps}{.mps}{}
```

Este

```
\DeclareGraphicsRule{*}{mps}{*}{}
```

le dice a  $\LaTeX$  que debe manejar como salida MetaPost cualquier archivo con una extensión no cubierta por otra regla, por lo que cubre `filename.1`, `nombre-de-archivo.2`, etc.

Esto describe los cuatro argumentos.

*extension* La extensión de archivo a la que se aplica esta regla. La extensión es cualquier cosa después e incluyendo el primer punto en el nombre del archivo. Usa la estrella Kleene, forma-\*, para indicar el comportamiento predeterminado de todas las extensiones no declaradas.

*type* El tipo de archivo involucrado. Este tipo es una cadena que se debe definir en el controlador de la impresora. Por ejemplo, archivos con extensiones `.ps`, `.eps` o `.ps.gz` se pueden clasificar como tipo `eps`. Todos los archivos del mismo tipo se ingresarán con el mismo comando interno por el controlador de la impresora.

Por ejemplo, los tipos de archivo que `pdftex` reconoce son: `jpg`, `jbig2`, `mps`, `pdf`, `png`, `tif`.

#### *tamaño de extensión de archivo*

La extensión del archivo a leer para determinar el tamaño del gráfico, si existe tal archivo. Puede ser lo mismo que *extension* pero puede ser diferente.

Como ejemplo, considera un gráfico PostScript. Para hacerlo más pequeño, puede estar comprimido en un archivo `.ps.gz`. Los archivos comprimidos no son fáciles de leer por  $\text{\LaTeX}$  para que pueda poner la información del cuadro delimitador en un archivo separado. Si *size-file extension* está vacío, entonces debes especificar la información de tamaño en los argumentos de `\includegraphics`.

Si el archivo del controlador tiene un procedimiento para leer archivos de tamaño para `tipo` entonces se usará, de lo contrario usará el procedimiento para leer archivos `.eps`. (Por lo tanto, puedes especificar el tamaño de archivos de mapa de bits en un archivo con una línea de estilo PostScript `%%BoundingBox` si no otro formato está disponible).

*command* Un comando que se aplicará al archivo. Este a menudo se deja vacío. Este comando debe comenzar con una sola comilla inversa. De este modo, `\DeclareGraphicsRule{.eps.gz}{eps}{.eps.bb}{'gunzip -c #1}` especifica que cualquier archivo con la extensión `.eps.gz` se debe tratar como un archivo `eps`, con la información de `BoundingBox` almacenado en el archivo con extensión `.eps.bb`, y que el comando `gunzip -c` se ejecutará en tu plataforma para descomprimir el archivo.

Tal comando es específico para tu plataforma. Además, tu sistema  $\text{\TeX}$  te debe permitir ejecutar comandos externos; como medida de seguridad los sistemas modernos restringen la ejecución de comandos a menos que lo permitas explícitamente. Consulta la documentación de tu distribución  $\text{\TeX}$ .

## 22.3 Comandos para `graphics`

Estos son los comandos disponibles con los paquetes `graphics` y `graphicx`.

### 22.3.1 `\includegraphics`

Sinopsis del paquete `graphics`:

```
\includegraphics{filename}
\includegraphics[urx,ury]{filename}
\includegraphics[llx,lly][urx,ury]{filename}
\includegraphics*{filename}
\includegraphics*[urx,ury]{filename}
\includegraphics*[llx,lly][urx,ury]{filename}
```

Sinopsis del paquete `graphicx`:

```
\includegraphics{filename}
\includegraphics[key-value list]{filename}
\includegraphics*{filename}
\includegraphics*[key-value list]{filename}
```

Incluye un archivo de gráficos. La forma destacada `\includegraphics*` recorta el gráfico al tamaño especificado, mientras que para la forma sin estrella cualquier parte del gráfico que está fuera del cuadro del tamaño especificado se sobreimprimirá el área circundante.

Este

```
\usepackage{graphicx} % en el preámbulo
...
\begin{center}
  \includegraphics{plot.pdf}
\end{center}
```

incorporará al documento el gráfico en `plot.pdf`, centrado y en su tamaño nominal. También puedes dar una ruta al archivo, como con `\includegraphics{graphics/plot.pdf}`. Para especificar una lista de ubicaciones para buscar el archivo, véase Sección 22.2.1 [`\graphicspath`], página 213.

Si tu nombre de archivo incluye espacios, ponlo entre comillas dobles. Un ejemplo es `\includegraphics{"sister picture.jpg"}`.

El comando `\includegraphics{filename}` decide sobre el tipo de gráfico dividiendo `filename` en el primer punto. Puedes en su lugar, usar `filename` sin punto, como en `\includegraphics{turing}`, y luego  $\text{\LaTeX}$  intenta una secuencia de extensiones como `.png` y `.pdf` hasta que encuentre un archivo con esa extensión (véase Sección 22.2.2 [`\DeclareGraphicsExtensions`], página 214).

Si tu nombre de archivo contiene puntos antes de la extensión, puedes ocultar con llaves, como en `\includegraphics{{plot.2018.03.12.a}.pdf}`. O, si usas el paquete `graphicx` entonces puedes usar las opciones `type` y `ext`; ve abajo. Este y otros problemas de nombre de archivo también se manejan con el paquete `grffile`.

Este ejemplo coloca un gráfico en un entorno `figure` para que  $\text{\LaTeX}$  lo pueda mover a la página siguiente si al encajarlo en la página actual es incómodo (véase Sección 8.10 [`figure`], página 65).

```
\begin{figure}
  \centering
  \includegraphics[width=3cm]{lungxray.jpg}
  \caption{La evidencia es abrumadora: no fumes.} \label{fig:xray}
\end{figure}
```

Esto coloca un gráfico que no flotará, por lo que es seguro que aparecerá en este punto en el documento incluso si haces que  $\text{\LaTeX}$  estire el texto o recurra a las áreas en blanco de la página. Estará centrado y tendrá un subtítulo.

```
\usepackage{caption} % en el preámbulo
...
\begin{center}
  \includegraphics{pix/nix.png}
  \captionof{figure}{El espíritu de la noche} \label{pix:nix} % opcional
\end{center}
```

Este ejemplo pone una caja con un gráfico al lado de otra que tiene texto, con los dos centrados verticalmente.

```
\newcommand*{\vcenteredhbox}[1]{\begin{tabular}{@{}c@{}}#1\end{tabular}}
```

```

...
\begin{center}
  \vcenteredhbox{\includegraphics[width=0.4\textwidth]{plot}}
  \hspace{1em}
  \vcenteredhbox{\begin{minipage}{0.4\textwidth}
    \begin{displaymath}
      f(x)=x\cdot \sin (1/x)
    \end{displaymath}
  \end{minipage}}
\end{center}

```

Si usas el paquete `graphics` entonces las únicas opciones involucran el tamaño del gráfico (pero Sección 22.3.2 [`\rotatebox`], página 221, y Sección 22.3.3 [`\scalebox`], página 222). Cuando un argumento opcional está presente, entonces es [`urx, ury`] y da las coordenadas de la parte superior esquina derecha de la imagen, como un par de dimensiones  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  (véase Sección 14.1 [Unidades de longitud], página 139). Si se omiten las unidades, de manera predeterminada son `bp`. En este caso, se supone que la esquina inferior izquierda de la imagen está en  $(0,0)$ . Si hay dos argumentos opcionales, entonces el principal es [`llx, lly`], especificando las coordenadas de la imagen abajo a la izquierda. Por lo tanto, `\includegraphics[1in,0.618in]{...}` pide el gráfico se colocará de manera que tenga 1 pulgadas de ancho y 0.618 pulgadas alto y por lo que su origen está en  $(0,0)$ .

El paquete `graphicx` te brinda muchas más opciones. Especificálos en una forma clave-valor, como aquí.

```

\begin{center}
  \includegraphics[width=1in,angle=90]{lion}
  \hspace{2em}
  \includegraphics[angle=90,width=1in]{lion}
\end{center}

```

Las opciones se leen de izquierda a derecha. Así que el primer gráfico de arriba está hecho de una pulgada de ancho y luego se gira, mientras que el segundo se gira y luego se hace de una pulgada de ancho. Por lo tanto, a menos que el gráfico sea perfectamente cuadrado, los dos terminarán con diferentes anchos y alturas.

Hay muchas opciones. Las principales se enumeran primero.

Ten en cuenta que  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  coloca un gráfico en un cuadro, que es conocido tradicionalmente como su *delimitador de cuadro* (distinto del PostScript BoundingBox descrito a continuación). El área impresa del gráfico puede ir más allá de este cuadro, o sentarse dentro de este cuadro, pero cuando  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  crea una página junta casillas y esta es la casilla asignada para el gráfico.

**width** El gráfico se mostrará de modo que su cuadro delimitador tenga este ancho. Un ejemplo es `\includegraphics[width=1in]{plot}`. Puedes usar las dimensiones  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  estándar (véase Sección 14.1 [Unidades de longitud], página 139) y también es conveniente `\linewidth`, o en un documento de dos columnas, `\columnwidth` (véase Sección 5.5 [Parámetros de composición de página], página 32). Un ejemplo es que al usar `calc` puedes hacer que el gráfico sea 1 cm más estrecho que el ancho del texto con `\includegraphics[width=\linewidth-1.0cm]{hefferon.jpg}`.

**height** El gráfico se mostrará de modo que su delimitador de cuadro tenga esta altura. Puedes usar las dimensiones  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  estándar (véase Sección 14.1 [Unidades de

longitud], página 139), y también `\pageheight` y `\textheight` son convenientes (véase Sección 5.5 [Parámetros de composición de página], página 32). Por ejemplo, el comando `\includegraphics[height=0.25\textheight]{godel}` hará el gráfico un cuarto de la altura del área de texto.

#### `totalheight`

El gráfico se mostrará de modo que su delimitador de cuadro tenga esta altura más profundidad. Esto difiere de la altura si se gira el gráfico. Por ejemplo, si se ha girado -90, entonces tendrá una altura cero pero una gran profundidad.

#### `keepaspectratio`

Si se establece en `true`, o simplemente se especifica como aquí

```
\includegraphics[... ,keepaspectratio,...]{...}
```

y das como opciones tanto `width` como `height` (o `totalheight`), entonces  $\LaTeX$  hará que el gráfico sea tan grande como sea posible sin distorsión. Es decir,  $\LaTeX$  se asegurará de que el gráfico no sea más ancho que `width` ni más alto que `height` (o `totalheight`).

**scale** Factor por el cual escalar el gráfico. Para hacer un gráfico el doble de su tamaño nominal, ingresa `\includegraphics[scale=2.0]{...}`. Este número puede ser cualquier valor; un número entre 0 y 1 reducirá el gráfico y un número negativo lo reflejará.

**angle** Rota el gráfico. El ángulo se toma en grados y en sentido antihorario. El gráfico se gira sobre su **origen**; ve esa opción. Para una descripción completa de cómo se compone el material rotado, véase Sección 22.3.2 [`\rotatebox`], página 221.

**origin** El punto del gráfico sobre el que ocurre la rotación. Los posible valores son cualquier cadena que contenga una o dos: `l` para izquierda, `r` para derecha, `b` para la parte inferior, `c` para el centro, `t` para la parte superior y `B` para la línea base. Por lo tanto, al ingresar el comando `\includegraphics[angle=180,origin=c]{moon}` convertirá la imagen al revés sobre el centro de esa imagen, mientras que el comando `\includegraphics[angle=180,origin=lB]{LeBateau}` convertirá su imagen al revés sobre su línea base izquierda. (El carácter `c` da el centro horizontal en `bc` o `tc`, pero da el centro vertical en `lc` o `rc`). El valor predeterminado es `lB`. Para rotar sobre un punto arbitrario, véase Sección 22.3.2 [`\rotatebox`], página 221.

Estas son opciones menos utilizadas.

**viewport** Selecciona una subregión del gráfico para mostrar. Toma cuatro argumentos, separados por espacios y dados en dimensiones  $\TeX$ , como con `\includegraphics[... ,viewport=0in 0in 1in 0.618in]{...}`. Cuando la unidad se omite, las dimensiones predeterminadas son grandes puntos `bp`. Se toman en relación con el origen especificado por el delimitador del cuadro. Ve también la opción `trim`.

**trim** Proporciona partes del gráfico para que no se muestren. Toma cuatro argumentos, separados por espacios, que se dan en dimensiones  $\TeX$ , como con `\includegraphics[... ,trim=0in 0.1in 0.2in 0.3in, ...]{...}`. Estos

dan las cantidades del gráfico para no mostrar, es decir,  $\LaTeX$  recortará la imagen 0 pulgadas a la izquierda, 0.1 pulgadas a la parte inferior, 0.2 pulgadas a la derecha y 0.3 pulgadas en la parte superior. Consulta también la opción `viewport`.

- clip** Si se establece en `true`, o solo se especifica como aquí
- ```
\includegraphics[... ,clip,...]{...}
```
- luego, el gráfico se recorta al delimitador del cuadro. Esto es lo mismo que utilizar la forma estrellada del comando, `\includegraphics*[...]{...}`.
- page** Proporciona el número de página de un archivo PDF de varias páginas. El valor predeterminado es `page=1`.
- pagebox** Especifica qué delimitador de cuadro usar para los archivos PDF de entre `mediabox`, `cropbox`, `bleedbox`, `trimbox`, o `artbox`. Los archivos PDF no tienen el `BoundingBox` que los archivos PostScript tienen, pero pueden especificar hasta cuatro rectángulos predefinidos. `MediaBox` da los límites del medio físico. `CropBox` es la región a la que se recortará el contenido de la página cuando se despliega. `BleedBox` es la región a la que se dirige el contenido de la página se debe recortar en producción. `TrimBox` tiene las dimensiones previstas de la página terminada. El `ArtBox` es el grado de significado del contenido de la página. El controlador establecerá el tamaño de la imagen en función de `CropBox` si está presente, de lo contrario no utilizará uno de los otros, con un orden de preferencia definido por el controlador. `MediaBox` siempre está presente.
- interpolate**
- Habilita o deshabilita la interpolación de imágenes rasterizadas por parte del espectador. Se puede configurar con `interpolate=true` o simplemente especificarlo como aquí.
- ```
\includegraphics[... ,interpolate,...]{...}
```
- quiet** No escribe información en el registro. Lo puedes configurar con `quiet=true` o simplemente especificarlo con `\includegraphics[... ,quiet,...]{...}`,
- draft** Si lo configuras con `draft=true` o simplemente lo especificas con
- ```
\includegraphics[... ,draft,...]{...}
```
- entonces el gráfico no aparecerá en el documento, posiblemente guardando tinta de color de la impresora. En su lugar,  $\LaTeX$  colocará un cuadro vacío del tamaño correcto con el nombre del archivo impreso en él.
- Estas opciones abordan el delimitador del cuadro para PostScript encapsulando archivos gráficos, que tienen un tamaño especificado con una línea `%%BoundingBox` que aparece en el archivo. Tiene cuatro valores, dando la coordenada  $x$  inferior, la coordenada  $y$  inferior, la coordenada  $x$  superior y la coordenada  $y$  superior. Las unidades son puntos PostScript, equivalentes a los puntos grandes de  $\TeX$ , 1/72 pulgada. Por ejemplo, si un archivo `.eps` tiene la línea `%%BoundingBox 10 20 40 80` entonces su tamaño natural es 30/72 pulgadas de ancho por 60/72 pulgadas de alto.
- bb** Especifica el cuadro delimitador de la región mostrada. El argumento es cuatro dimensiones separadas por espacios, como con `\includegraphics[. . . , bb= 0in`



`0in 1in 0.618in]{...}`. Por lo general, `\includegraphics` lee los números `BoundingBox` del archivo EPS automáticamente, por lo que esta opción solo es útil si falta el cuadro delimitador en ese archivo o si deseas cambiarlo.

`bbllx`, `bbllx`, `bburx`, `bbury`

Establece el cuadro delimitador. Estos cuatro son obsoletos, pero se conservan por compatibilidad con paquetes antiguos.

`natwidth`, `natheight`

Una alternativa para `bb`. Ajustar

```
\includegraphics[... ,natwidth=1in,natheight=0.618in,...]{...}
```

es lo mismo que configurar `bb=0 0 1in 0.618in`.

`hiresbb` Si se establece en `true`, o simplemente se especifica como con

```
\includegraphics[... ,hiresbb,...]{...}
```

entonces  $\text{\LaTeX}$  buscará las líneas `%%HiResBoundingBox` en lugar de líneas `%%BoundingBox`. (Las líneas `BoundingBox` solo usan números naturales mientras que las líneas `HiResBoundingBox` usan decimales; ambos usan unidades equivalentes a los puntos grandes de  $\text{\TeX}$ , 1/72 pulgadas). Para redefinir una configuración anterior de `true`, la puedes establecer en `false`.

Las siguientes opciones permiten a un usuario anular el método  $\text{\LaTeX}$  de elegir el tipo de gráfico en función de la extensión del nombre de archivo. Un ejemplo es ese `\includegraphics[type=png,ext=.xxx,read=.xxx]{lion}` leerá el archivo `lion.xxx` como si fuera `lion.png`. Para obtener más información sobre estos, véase Sección 22.2.3 [`\DeclareGraphicsRule`], página 215.

`type` Especifica el tipo de gráficos.

`ext` Especifica la extensión de gráficos. Solo usa esto junto con la opción `type`.

`read` Especifica la extensión de archivo del archivo leído. Solo usa esto junto con la opción `type`.

`command` Especifica un comando que se aplicará a este archivo. Solo usa esto en conjunción con la opción `type`. Véase Sección 28.1 [Opciones de la línea de comandos], página 267, para una explicación sobre cómo habilitar la funcionalidad `\write18` para ejecutar comandos externos.

### 22.3.2 `\rotatebox`

Sinopsis si usas el paquete `graphics`:

```
\rotatebox{angle}{material}
```

Sinopsis si usas el paquete `graphicx`:

```
\rotatebox{angle}{material}
```

```
\rotatebox[key-value list]{angle}{material}
```

Pon *material* en un cuadro y lo gira *angle* grados en sentido antihorario.

Este ejemplo gira los encabezados de las columnas de la tabla cuarenta y cinco grados.

```
\begin{tabular}{ll}
```

```
\rotatebox{45}{Character} & \rotatebox{45}{NATO phonetic} \\
```

```

A                &AL-FAH  \\  

B                &BRAH-VOH  

\end{tabular}

```

El *material* puede ser cualquier cosa que vaya en una caja, incluido un gráfico.

```
\rotatebox[origin=c]{45}{\includegraphics[width=1in]{lion}}
```

Para colocar el material rotado, el primer paso es que  $\text{\LaTeX}$  establece *material* en un cuadro, con un punto de referencia en la línea base izquierda. El segundo paso es la rotación, predeterminada sobre el punto de referencia. El tercer paso es que  $\text{\LaTeX}$  calcula un cuadro para delimitar el material rotado. Cuarto,  $\text{\LaTeX}$  mueve este cuadro horizontalmente para que el borde izquierdo de este nuevo delimitador del cuadro coincida con el borde izquierdo del cuadro del primer paso (no es necesario que coincidan verticalmente). Este nuevo cuadro delimitador, en su nueva posición, es lo que  $\text{\LaTeX}$  usa como cuadro cuando se compone tipográficamente este material.

Si usas el paquete `graphics` entonces la rotación es sobre el punto de referencia de la caja. Si usas el paquete `graphicx` entonces estas son las opciones que pueden ir en la *lista de valores clave*, pero ten en cuenta que puedes obtener el mismo efecto sin necesidad de este paquete, excepto las opciones `x` e `y` (véase Sección 22.3.1 [`\includegraphics`], página 216).

**origin** El punto de la caja de *material* sobre el cual ocurre la rotación. El posible valor es cualquier cadena que contenga uno o dos de: `l` para izquierda, `r` para derecha, `b` para la parte inferior, `c` para el centro, `t` para la parte superior y `B` para la línea base. Así, la primera línea aquí

```

\rotatebox[origin=c]{180}{moon}  

\rotatebox[origin=lB]{180}{LeBateau}

```

dará la vuelta a la imagen desde el centro mientras que la segunda volteará tu imagen al revés sobre su línea base izquierda. (El carácter `c` da el centro horizontal en `bc` o `tc` pero da el centro vertical en `lc` o `rc`, y da ambos en `c`). El valor predeterminado es `lB`.

**x, y** Especifica un punto arbitrario de rotación con `\rotatebox[x= $\text{\TeX}$  dimensión,y= $\text{\TeX}$  dimensión]{...}` (véase Sección 14.1 [Unidades de longitud], página 139). Estos dan la compensación desde el punto de referencia de la caja.

**units** Esta clave te permite cambiar el valor predeterminado de grados en el sentido contrario a las agujas del reloj. Establecer `units=-360` cambia la dirección a grados en el sentido de las agujas del reloj y la configuración de `units=6.283185` cambia a radianes en sentido contrario a las agujas del reloj.

### 22.3.3 `\scalebox`

Sinopsis:

```

\scalebox{factor horizontal}{material}  

\scalebox{factor horizontal}[factor vertical]{material}  

\reflectbox{material}

```

Escala el *material*.

Este ejemplo reduce a la mitad el tamaño, tanto horizontal como verticalmente, del primer texto y duplica el tamaño del segundo.

```
\scalebox{0.5}{DRINK ME} and \scalebox{2.0}{Eat Me}
```

Si no especificas el *factor vertical* opcional, entonces el valor predeterminado es el mismo que el *factor horizontal*.

Puedes usar este comando para cambiar el tamaño de un gráfico, como aquí.

```
\scalebox{0.5}{\includegraphics{lion}}
```

Si usas el paquete `graphicx`, puedes conseguir la misma cosa con argumentos opcionales para `\includegraphics` (véase Sección 22.3.1 [`\includegraphics`], página 216).

El comando `\reflectbox` abrevia `\scalebox{-1}[1]{material}`. Por lo tanto, `Able was I\reflectbox{Able was I}` mostrará la frase ‘Able was I’ seguida inmediatamente por su reflejo especular contra un eje vertical.

### 22.3.4 `\resizebox`

Sinopsis:

```
\resizebox{horizontal length}{vertical length}{material}
\resizebox*{horizontal length}{vertical length}{material}
```

Dado un tamaño, como 3cm, transforma *material* para hacerlo a ese tamaño. Si *longitud horizontal* o *longitud vertical* es un signo de exclamación ! entonces se usa el otro argumento para determinar un factor de escala para ambas direcciones.

Este ejemplo hace que el gráfico tenga media pulgada de ancho y lo escala verticalmente por el mismo factor para evitar que se distorsione.

```
\resizebox{0.5in}{!}{\includegraphics{lion}}
```

La forma sin estrella `\resizebox` toma *longitud vertical* como la altura del cuadro mientras que la forma estrellada `\resizebox*` lo lleva a ser altura+profundidad. Por ejemplo, haz que el texto tenga una altura+profundidad de un cuarto de pulgada con `\resizebox*{!}{0.25in}{\parbox{3.5in}{Este cuadro tiene altura y profundidad.}}`.

Puedes usar `\depth`, `\height`, `\totalheight` y `\width` para referirte al tamaño original de la caja. Es decir, hace el texto de dos pulgadas de ancho pero manteniendo la altura original con `\resizebox{2in}{\height}{Dos pulgadas}`.

## 23 Inserciones especiales

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X proporciona comandos para insertar caracteres que tienen un significado especial no corresponde a los caracteres simples que puedes escribir.

### 23.1 Caracteres reservados

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X reserva los siguientes caracteres para propósitos especiales. Por ejemplo, el signo de porcentaje % es para comentarios. Se llaman *caracteres reservados* o *caracteres especiales*. Todo está explicado en otra parte de este manual.

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

Si deseas que un carácter reservado se imprima por sí mismo, en el texto fuente del cuerpo, para todos menos los últimos tres caracteres en esa lista simplemente coloca una barra invertida \ delante del carácter. De este modo, escribir \\$1.23 producirá \$1.23 en tu salida.

En cuanto a los últimos tres caracteres, para obtener una tilde en la letra del cuerpo del texto usa \~{} (omitir las llaves daría como resultado que el siguiente carácter recibe un acento de tilde). Del mismo modo, para colocar un acento circunflejo en el texto del cuerpo fuente usa \^{}. Para colocar una barra invertida en el texto del cuerpo fuente, ingresa \textbackslash{}.

Para producir los caracteres reservados en una fuente de máquina de escribir, utiliza \verb!! como se muestra a continuación (la doble barra inversa \\ en el ejemplo solo está ahí para dividir las líneas en la salida).

```
\begin{center}
  \# \$ \% \& \{ \} \_ \~{} \^{} \textbackslash \\
  \verb!\# $ % & { } _ ~ ^ \!
\end{center}
```

### 23.2 Mayúsculas y minúsculas

Sinopsis:

```
\uppercase{text}
\lowercase{text}
\MakeUppercase{text}
\MakeLowercase{text}
```

Cambia el caso de los caracteres. Los comandos primitivos T<sub>E</sub>X \uppercase y \lowercase están configurados de forma predeterminada para funcionar solo con las 26 letras a–z y A–Z. Los comandos L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X \MakeUppercase y \MakeLowercase también cambian caracteres a los que se accede mediante comandos como \ae o \aa. Los comandos \MakeUppercase y \MakeLowercase son robustos pero tienen argumentos en movimiento (véase Sección 12.11 [\protect], página 130).

Estos comandos no cambian el uso de mayúsculas y minúsculas en el nombre de un comando dentro de *text*. Pero cambian el caso de todas las demás letras dentro del argumento *text*. De este modo, \MakeUppercase{Let \$y=f(x)\$} produce ‘LET Y=F(X)’. Otro ejemplo es que se cambiará el nombre de un entorno, de modo que \MakeUppercase{\begin{tabular} ... \end{tabular}} produce un error porque la primera mitad se cambia a \begin{TABULAR}.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X usa la misma tabla fija para cambiar mayúsculas y minúsculas a lo largo de un documento. La tabla utilizada está diseñada para la codificación de fuente T1; esto funciona bien con las fuentes T<sub>E</sub>X estándar para todos los alfabetos latinos, pero causará problemas al usar otros alfabetos.

Para cambiar el caso del texto que resulta de una macro dentro de *text* tienes que hacer la expansión. Aquí el `\Schoolname` produce ‘FACULTAD DE MATEMÁTICAS’.

```
\newcommand{\schoolname}{Facultad de matemáticas}
\newcommand{\Schoolname}{\expandafter\MakeUppercase
\expandafter{\schoolname}}
```

El paquete `textcase` trae algunas de las funciones que faltan en los comandos L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X estándar `\MakeUppercase` y `\MakeLowerCase`.

Para escribir en mayúsculas solo la primera letra de las palabras, puedes usar el paquete `mfirstuc`.

El manejo de todas las reglas de mayúsculas y minúsculas especificadas por Unicode, por ejemplo, para escrituras no latinas, es un trabajo mucho más grande que cualquier cosa prevista en el T<sub>E</sub>X original y L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Se ha implementado en el paquete `expl3` a partir de 2020. El artículo “Cambio de caso: De primitivas T<sub>E</sub>X al algoritmo Unicode”, (Joseph Wright, *TUGboat* 41:1, <https://tug.org/TUGboat/tb41-1/tb127wright-case.pdf>), da una buena visión general del tema, pasado y presente.

### 23.3 Símbolos por posición de fuente

Puedes acceder a cualquier carácter de la fuente actual usando su número con el comando `\symbol`. Por ejemplo, el carácter de espacio visible usado en el comando `\verb*` tiene el código decimal 32 en la fuente de máquina de escribir Computer Modern estándar, por lo que se puede escribir como `\symbol{32}`.

También puedes especificar números en octal (base 8) usando un prefijo `'`, o hexadecimal (base 16) con un prefijo `"`, por lo que el espacio visible en 32 decimal también se podría escribir como `\symbol{'40}` o `\symbol{"20}`.

### 23.4 Símbolos de texto

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X proporciona comandos para generar una serie de símbolos que no son letras en texto corriente. Algunos de estos, especialmente los más oscuros, no están disponibles en OT1. A partir del lanzamiento de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X de febrero de 2020, todos los símbolos están disponibles de manera predeterminada; antes de eso, era necesario usar el paquete `textcomp` para algunos (técnicamente, aquellos en la codificación de fuentes TS1).

`\copyright`

`\textcopyright`

© El símbolo de copyright.

`\dag` † El símbolo de la daga (en texto).

`\ddag` ‡ El símbolo de la daga doble (en texto).

`latex` El logotipo de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

`latex` L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2e, logo.

`\guillemotleft` («)  
`\guillemotright` (»)  
`\guilsinglleft` (<)  
`\guilsinglright` (>)  
 «, », <, > Comillas angulares simples y dobles, de uso común en francés.

`\ldots`  
`\textellipsis`  
`\dot` ... Puntos suspensivos (tres puntos en la línea base): `\ldots` y `\dots` también trabaja en modo `math` (véase Sección 16.2.6 [Puntos], página 168). Ve la descripción de los puntos suspensivos del modo `math` para obtener información adicional.

`\lq` ‘ Comilla izquierda (apertura).

`p`  
`\textparagraph`  
 ¶ Signo de párrafo (pilcrow).

`\pounds`  
`\textsterling`  
 £ libras esterlinas inglesas.

`\quotedblbase` („)  
`\quotesinglbase` (,)  
 ,, y , Comillas simples y dobles en la línea base.

`\rq` ’ Comilla de derecha (de cierre).

`s`  
`\textsection`  
 § Signo de sección.

`tex` El logotipo de T<sub>E</sub>X.

`\textasciicircum`  
 ^ circunflejo ASCII.

`\textasciitilde`  
 ~ Tilde ASCII.

`\textasteriskcentered`  
 \* asterisco centrado

`\textbackslash`  
 \ Barra invertida. Sin embargo, `\texttt{\textbackslash}` de manera predefinida produce una barra invertida en letra romana (no de máquina de escribir); para una barra invertida de máquina de escribir, es necesario utilizar la codificación de tipo de letra T1 (u otra no predeterminada), como en:
   

$$\backslash\usepackage[T1]{fontenc}$$

`\textbar` | Barra vertical.

`\textbardbl`  
 || Doble barra vertical.

- `\textbigcircle`  
símbolo de círculo grande.
- `\textbraceleft`  
{ Llave izquierda. Ve los comentarios en `\textbackslash` arriba sobre hacer que `\texttt{\textbraceleft}` produzca una llave en máquina de escribir.
- `\textbraceright`  
} Llave derecha. Ve los comentarios en `\textbackslash` arriba sobre hacer que `\texttt{\textbraceright}` produzca una llave en máquina de escribir.
- `\textbullet`  
• Viñeta.
- `\textcircled{letter}`  
circulo alrededor de *letra*.
- `\textcompwordmark`  
`\textcapitalcompwordmark`  
`\textascendercompwordmark`  
Se utiliza para separar letras que normalmente se ligarían. Por ejemplo, `f\textcompwordmark i` produce ‘fi’ sin ligadura. Este es más útil en idiomas distintos del inglés. La forma `\textcapitalcompwordmark` tiene la altura máxima de la fuente mientras que la forma `\textascendercompwordmark` tiene la altura ascendente.
- `\textdagger`  
† Daga.
- `\textdaggerdbl`  
‡ Daga doble.
- `\textdollar` (o `\$`)  
\$ signo de dólar.
- `\textemdash` (o `---`)  
— Guión largo. Se utiliza para puntuación, por lo general similar a las comas o paréntesis, como en ‘Los playoffs---si tienes suficiente suerte para llegar a los playoffs --- son más como un sprint.’ Convenciones para espaciar alrededor de guiones-em que varían ampliamente.
- `\textendash` (o `--`)  
– En-dash. Usado para rangos, como en ‘ve las páginas 12--14’.
- `\texteuro`  
El símbolo de la moneda del euro: €. Para un diseño de glifo alternativo, prueba el paquete `eurosym`; además, la mayoría de las fuentes hoy día vienen con su propio símbolo de euro (Unicode U+20AC).
- `\textexclamdown` (o `!'`)  
¡ Signo de exclamación al revés.
- `\textfiguredash`  
Guión usado entre números, Unicode U+2012. Definido en junio de 2021 lanzamiento de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Cuando se usa en pdfT<sub>E</sub>X, aproximado por un guión-en;

con un motor Unicode, escribe el glifo si está disponible en la fuente actual, o escribe la advertencia habitual “Carácter faltante” al archivo de registro.

`\textgreater`

> Símbolo mayor que.

`\texthorizontalbar`

Carácter de barra horizontal, Unicode U+2015. Definido en junio de 2021 lanzamiento de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Comportamiento como con `\textfiguredash` arriba; la aproximación pdfT<sub>E</sub>X es un guión largo.

`\textless`

< Símbolo menor que.

`\textleftarrow`

Flecha izquierda.

`\textnonbreakinghyphen`

Carácter de guión de no separación, Unicode U+2011. Definido en junio lanzamiento de 2021 de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Comportamiento como con `\textfiguredash` arriba; la aproximación pdfT<sub>E</sub>X es un guión ASCII regular (con saltos no permitidos después).

`\textordfeminine`

`\textordmasculine`

<sup>a</sup>, <sup>o</sup> Símbolos ordinales femeninos y masculinos.

`\textperiodcentered`

· Punto centrado.

`\textquestiondown` (o ?‘)

¿ Signo de interrogación de apertura.

`\textquotedblleft` (o ‘‘)

“ Comillas dobles a la izquierda.

`\textquotedblright` (o ’’)

” Doble comilla derecha.

`\textquoteleft` (o ‘)

‘ Comilla izquierda simple.

`\textquoteright` (o ’)

’ Comilla simple derecha.

`\textquotesingle`

Comillas rectas simples. (De la codificación TS1).

`\textquotestraightbase`

`\textquotestraightdblbase`

Comillas rectas simples y dobles en la línea base.

`\textregistered`

® Símbolo de registrado.

`\textrightarrow`

Flecha derecha.



`\textthreequartersemdash`  
 “Tres cuartos” de guión largo, entre guión corto y guión largo.

`\texttrademark`  
 ™ Símbolo de marca comercial.

`\texttwelveudash`  
 “Dos tercios” guión largo, entre guión corto y guión largo.

`\textunderscore`  
 - Guion bajo.

`\textvisiblespace`  
 Símbolo de espacio visible.

## 23.5 Acentos

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tiene una amplia compatibilidad para muchos de los scripts del mundo e idiomas, proporcionada a través del paquete principal `babel`, que admite pdfL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, XeL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X y LuaL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. El paquete `polyglossia` proporciona una compatibilidad similar con estos últimos dos motores.

Esta sección no cubre esa compatibilidad. Solo enumera los comandos del núcleo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X para crear caracteres acentuados. Los comandos `\capital...` que se muestran aquí producen formas alternativas para utilizar con mayúsculas. Estos no están disponibles con OT1.

A continuación, para que sean más fáciles de encontrar, los acentos se ilustran con minúsculas ‘o’.

Ten en cuenta que `\i` produce una i sin punto, y `\j` produce una j sin punto. Estos se usan a menudo en lugar de sus contrapartes punteadas cuando están acentuados.

`\"`  
`\capitaldieresis`  
 ö Umlaut (diéresis).

`\'`  
`\capitalacute`  
 ó Acento agudo.

`\.`  
 ò Acento de punto.

`\=`  
`\capitalmacron`  
 ō Acento macrón (sobre la barra).

`\^`  
`\capitalcircumflex`  
 ô Acento circunflejo (sombbrero).

`\``  
`\capitalgrave`  
 ò Acento grave.

`\~`  
`\capitaltilde`  
 ñ Acento de tilde.

- b**      `\u` Acento de barra debajo.  
 Relacionado con esto, `\underbar{text}` produce una barra debajo del *text*. El argumento siempre se procesa en modo LR (véase Capítulo 17 [Modos], página 179). La barra siempre es una posición fija debajo de la línea base, cruzando así a través de descendientes. Véase también `\underline` en Sección 16.5 [Sobre y subrayado], página 172.
- c**
- `\capitalcedilla`  
     ç Acento cedilla debajo.
- `\d`  
`\capitaldotaccent`  
     ø Acento de puntos debajo.
- `\H`  
**h**      ő Acento largo con diéresis húngara.
- `\k`  
`\capitalogonek`  
     ŏ Ogonek. No disponible en la codificación OT1.
- `\r`  
`\capitalring`  
     õ Acento de anillo.
- `\t`  
`\capitaltie`  
`\newtie`  
`\capitalnewtie`  
     ō Tie después de acento (utilizado para transliterar del cirílico, como en la romanización ALA-LC). Se espera que el argumento tenga dos caracteres. La forma `\newtie` está centrada en su cuadro.
- `\u`  
`\capitalbreve`  
     ŭ Acento breve.
- `\v`  
`\capitalcaron`  
     ácento de ě Háček (cheque, carón).

### 23.5.1 `\accent`

Sinopsis:

```
\accent number character
```

Un comando primitivo de  $\text{\TeX}$  utilizado para generar caracteres acentuados a partir de acentos y letras. El acento es seleccionado por *number*, un argumento numérico, seguido de un espacio y luego un *character* argumento para construir el carácter acentuado en la fuente actual.

Estos son caracteres ‘e’ acentuados.

```
\accent18 e
```

```

\accent20 e
\accent21 e
\accent22 e
\accent23 e

```

El primero es un acento grave, el segundo un carón, el tercero un breve, el cuarto un macrón, y el quinto un anillo arriba.

La posición del acento la determina el diseñador de la fuente y, por lo tanto, el resultado del uso de `\accent` puede diferir entre las fuentes. En  $\text{\LaTeX}$  es deseable tener glifos para caracteres acentuados en lugar de construirlos usando `\accent`. Usar glifos que ya contienen los caracteres acentuados (como en la codificación T1) permite la separación silábica correcta mientras que `\accent` deshabilita la separación silábica (específicamente con la codificación de fuente OT1 donde los glifos acentuados están ausentes).

Puede haber un cambio de fuente opcional entre *number* y *character*. Ten en cuenta también que este comando establece el `\spacefactor` a 1000 (véase Sección 19.5 [`\spacefactor`], página 188).

Una característica inevitable de algunas letras cirílicas y la mayoría de las letras cirílicas acentuadas es que se deben ensamblar a partir de múltiples elementos (acentos, modificadores, etc.) mientras `\accent` proporciona un solo acento y una sola combinación de letras. También hay casos en los que deben aparecer acentos entre letras que `\accent` no admite. Aún existen otros casos en los que las letras I y J tienen puntos sobre sus contrapartes minúsculas que entran en conflicto con los acentos punteados. El uso de `\accent` en estos casos no funcionará ya que no puede analizar mayúsculas/minúsculas.

## 23.6 Letras latinas adicionales

Estos son los comandos básicos de  $\text{\LaTeX}$  para insertar letras más allá de A–Z que extienden el alfabeto latino, usados principalmente en otros idiomas distintos al inglés.

```

\aa
\AA      å y Å.

\ae
\AE      æ y Æ.

\dh
\DH      Letra islandesa eth: ð y Ð. No disponible con codificación OT1, necesitas el
          paquete fontenc para seleccionar una codificación de fuentes alternativa, como
          T1.

\dj
\DJ      d y D cruzadas, alias d mayúscula y minúscula con trazo. No disponible con la
          codificación OT1, necesitas el paquete fontenc para seleccionar una codificación
          de fuente alternativa, como T1.

\ij
\IJ      ij e IJ (excepto algo más juntos de lo que aparece aquí).

\l
\L      ł y Ł.

```

|                  |                                                                                                                                                                                    |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>\ng</code> |                                                                                                                                                                                    |
| <code>\NG</code> | Letra lapona eng, también utilizada en fonética.                                                                                                                                   |
| <code>\o</code>  |                                                                                                                                                                                    |
| <code>\O</code>  | ø y Ø.                                                                                                                                                                             |
| <code>\oe</code> |                                                                                                                                                                                    |
| <code>\OE</code> | œ y Œ.                                                                                                                                                                             |
| <code>\ss</code> |                                                                                                                                                                                    |
| <code>\SS</code> | ß y SS.                                                                                                                                                                            |
| <code>\th</code> |                                                                                                                                                                                    |
| <code>\TH</code> | Espina de letra islandesa: þ y Þ. No disponible con codificación OT1, necesitas el paquete <code>fontenc</code> para seleccionar una codificación de fuentes alternativa, como T1. |

## 23.7 paquete `inputenc`

Sinopsis:

```
\usepackage[encoding-name]{inputenc}
```

Declara que la codificación de texto del archivo de entrada sea *encoding-name*. De manera predeterminada, si este paquete no está cargado, es UTF-8. Técnicamente, especificar el nombre de codificación es opcional, pero en la práctica no es útil omitirlo.

En un archivo de ordenador, los caracteres se almacenan de acuerdo con un esquema llamado *codificación*. Hay muchas codificaciones diferentes. La más simple es ASCII, que admite 95 caracteres imprimibles, no suficientes para la mayoría de los idiomas del mundo. Por ejemplo, para componer un carácter de diéresis ‘ä’ en un archivo fuente  $\LaTeX$  codificado en ASCII, se usa la secuencia `\"a`. Esto crearía archivos fuente para cualquier cosa pero el inglés es difícil de leer; incluso para el inglés, a menudo más extenso que la codificación más conveniente.

El estándar de codificación moderno, en cierto modo una unión de los demás, es UTF-8, una de las representaciones de Unicode. Este es el valor predeterminado para  $\LaTeX$  desde 2018.

El paquete `inputenc` es cómo  $\LaTeX$  sabe qué codificación se usó. Por ejemplo, el siguiente comando dice explícitamente que el archivo de entrada es UTF-8 (ten en cuenta la falta de un guión).

```
\usepackage[utf8]{inputenc}
```

Precaución: usa `inputenc` solo con el motor `pdfTeX` (véase Sección 2.3 [Motores  $\TeX$ ], página 3). (Los motores `XeTeX` y `LuaTeX` asumen que el archivo de entrada está codificado en UTF-8). Si invocas a  $\LaTeX$  con ya sea el comando `xelatex` o el comando `lualatex` e intentas declarar una codificación que no sea UTF-8 con `inputenc`, como `latin1`, obtendrás el error `inputenc no está diseñado para xetex o luatex`.

Un error de paquete `inputenc` como `Byte UTF-8 no válido "96` significa que parte del material en el archivo de entrada no sigue el esquema de codificación. A menudo, estos errores provienen de la copia de material de un documento que utiliza una codificación diferente a la del archivo de entrada; Esta es una comilla izquierda simple de una página web usando `latin1` dentro de un archivo de entrada  $\LaTeX$  que usa UTF-8. La solución más

sencilla es reemplazar el carácter no UTF-8 con su equivalente UTF-8, o usar un comando  $\LaTeX$  o carácter equivalente.

En algunos documentos, como una colección de artículos de revistas de una variedad de autores, cambiar la codificación en medio del documento puede ser necesario. Usa el comando `\inputencoding{encoding-name}`. Los valores más comunes para *encoding-name* son: `ascii`, `latin1`, `latin2`, `latin3`, `latin4`, `latin5`, `latin9`, `latin10`, y `utf8`.

## 23.8 `\rule`

Sinopsis, una de:

```
\rule{width}{thickness}
\rule[raise]{width}{thickness}
```

Produce una *regla*, un rectángulo relleno.

Este ejemplo produce una mancha rectangular, a veces llamada símbolo de Halmos, o simplemente “qed”, a menudo usado para marcar el final de una prueba:

```
\newcommand{\qedsymbol}{\rule{0.4em}{2ex}}
```

El paquete `amsthm` incluye este comando, con un símbolo de aspecto poco diferente.

Los argumentos obligatorios dan el *width* horizontal y el vertical *thickness* del rectángulo. Son longitudes rígidas (véase Capítulo 14 [Longitudes], página 138). El argumento opcional *raise* también es un argumento rígido y le dice a  $\LaTeX$  cuánto elevar la regla por encima de la línea base, o la baja si la longitud es negativa.

Esto produce una línea, un rectángulo que es ancho pero no alto.

```
\noindent\rule{\textwidth}{0.4pt}
```

La línea es el ancho de la página y 0.4 puntos de altura. El grosor esta línea es común en  $\LaTeX$ .

Una regla que tenga cero ancho o cero espesor, no aparecerá en la salida, pero puede hacer que  $\LaTeX$  cambie la salida a su alrededor. Véase Sección 19.13 [`\strut`], página 195, por ejemplo.

## 23.9 `\today`

Sinopsis:

```
\today
```

Produce la fecha de hoy en el formato ‘*mes dd, yyyy*’. Un ejemplo de una fecha en ese formato es ‘julio 4, 1976’.

Paquetes multilingües como `babel` o `polyglossia`, o clases como `lettre`, localizarán `\today`. Por ejemplo, lo siguiente generará ‘julio 4, 1976’:

```
\year=1976 \month=7 \day=4
\documentclass{minimal}
\usepackage[french]{babel}
\begin{document}
\today
\end{document}
```

`\today` utiliza los contadores `\day`, `\month` y `\year` (véase Sección 13.8 [`\day` - `\month` y `\year`], página 137).

Varios paquetes en CTAN funcionan con fechas. Uno es el paquete `datetime` que puede producir una amplia variedad de formatos de fecha, incluidos los estándares ISO.

La fecha no se actualiza mientras se ejecuta el proceso `LATEX`, por lo que, en principio, la fecha podría ser incorrecta para cuando finalice el programa.

## 24 Dividir la entrada

$\LaTeX$  te permite dividir un documento grande en varios pequeños. Esto puede simplificar la edición o permitir que varios autores trabajen en el documento. También puede acelerar el procesamiento.

Independientemente de cuántos archivos independientes utilices, siempre hay uno *archivo raíz*, en el que comienza la compilación de  $\LaTeX$ . Esto muestra tal archivo con cinco archivos incluidos.

```
\documentclass{book}

\includeonly{ % comenta las líneas a continuación para omitir la
              % compilación
              pref,
              chap1,
              chap2,
              append,
              bib
              }
\begin{document}
\frontmatter
\include{pref}
\mainmatter
\include{chap1}
\include{chap2}
\appendix
\include{append}
\backmatter
\include{bib}
\end{document}
```

Esto traerá material de `pref.tex`, `chap1.tex`, `chap2.tex`, `append.tex` y `bib.tex`. Si compilas este archivo, y luego comentas todas las líneas dentro `\includeonly{...}` a excepción de `chap1`, y vuelve a compilar, entonces  $\LaTeX$  solo procesará el material del primer capítulo. Por lo tanto, tu salida aparecerá más rápidamente y será más breve para imprimir. Sin embargo, la ventaja del comando `\includeonly` es que  $\LaTeX$  conservará la información de los números de página y todas las referencias cruzadas de las otras partes del documento para que estas aparezcan correctamente en tu salida.

Véase Sección A.4 [Plantilla de libro Larger], página 273, para otro ejemplo de `\includeonly`.

### 24.1 `\endinput`

Sinopsis:

```
\endinput
```

Cuando `\include{filename}`, dentro de `filename.tex` el material después de `\endinput` no se incluirá. Este comando es opcional; si `filename.tex` no tiene `\endinput` entonces  $\LaTeX$  leerá todo el archivo.

Por ejemplo, supón que el archivo raíz de un documento tiene `\input{chap1}` y este es `chap1.tex`.

```
\chapter{Uno}
Este material aparecerá en el documento.
\endinput
Esto no aparecerá.
```

Esto puede ser útil para poner documentación o comentarios al final de un archivo, o para evitar caracteres basura que se pueden agregar si el archivo es transmitido en el cuerpo de un correo electrónico. También es útil para depurar: una estrategia para localizar errores es poner `\endinput` a mitad del camino a través del archivo incluido y ver si el error desaparece. Ahora, sabiendo qué mitad contiene el error, mover el `\endinput` a la mitad a través de esa área reduce aún más la ubicación. Este proceso encuentra rápidamente la línea infractora.

Después de leer `\endinput`,  $\text{\LaTeX}$  continúa leyendo hasta el final de la línea, por lo que algo puede seguir este comando y ser leído, no obstante. Esto te permite, por ejemplo, cerrar un `\if...` con un `\fi`.

## 24.2 `\include` e `\includeonly`

Sinopsis:

```
\includeonly{ % en el preámbulo del documento
...
filename,
...
}
...
\include{filename} % en el cuerpo del documento
```

Lleva material del archivo externo `filename.tex` a un documento  $\text{\LaTeX}$ .

El comando `\include` hace tres cosas: ejecuta `\clearpage` (véase Sección 10.1 [`\clearpage` y `\cleardoublepage`], página 111), entonces ingresa el material de `filename.tex` en el documento, y luego hace otro `\clearpage`. Este comando solo puede aparecer en el cuerpo del documento.

El comando `\includeonly` controla qué archivos leerá  $\text{\LaTeX}$  bajo los siguientes comandos `\include`. Su lista de los nombres de archivo están separados por comas. Debe aparecer en el preámbulo o incluso anterior, por ejemplo, la línea de comandos; no puede aparecer en el cuerpo del documento.

Este documento raíz de ejemplo, `constitution.tex`, trae tres archivos, `preamble.tex`, `articles.tex` y `enmiendas.tex`.

```
\documentclass{book}
\includeonly{
  preamble,
  articles,
  amendments
}
\begin{document}
\include{preamble}
```



```

\include{articles}
\include{amendments}
\end{document}

```

El archivo `preamble.tex` no contiene ningún código especial; justamente tienes un extracto del capítulo `constitution.tex` y lo pones en un archivo separado solo por conveniencia de edición.

```

\chapter{Preamble}

```

```

Nosotros, el Pueblo de los Estados Unidos, con el fin de formar una
Unión más perfecta, ...

```

Ejecutar  $\LaTeX$  en `constitution.tex` hace que el material de tres archivos aparezca en el documento pero también genera los archivos auxiliares `preamble.aux`, `articles.aux` y `enmiendas.aux`. Estos contienen información como números de página (véase Capítulo 7 [Referencias cruzadas], página 53). Si ahora comentas líneas de `\includeonly` con `preámbulo` y `enmiendas` y ejecuta  $\LaTeX$  nuevamente, el documento resultante muestra solo el material de `articles.tex`, no el material de `preamble.tex` o `amendments.tex`. No obstante, toda la información de los archivos auxiliares omitidos todavía está allí, incluyendo el número de página inicial del capítulo.

Si el preámbulo del documento no tiene `\includeonly` entonces  $\LaTeX$  incluirá todos los archivos que solicites con comandos `\include`.

El comando `\include` crea una nueva página. Para evitarlo, consulta Sección 24.3 [`\input`], página 238, (que, sin embargo, no retiene la información auxiliar).

Véase Sección A.4 [Plantilla de libro Larger], página 273, para otro ejemplo usando `\include` e `\includeonly`. Ese ejemplo también usa `\input` para algún material que no necesariamente comenzará en una nueva página.

Los nombres de archivo pueden incluir rutas.

```

\documentclass{book}
\includeonly{
  chapters/chap1,
}
\begin{document}
\include{chapters/chap1}
\end{document}

```

Para que tu documento sea portátil entre distribuciones y plataformas, debes evitar espacios en los nombres de los archivos. La tradición es usar en su lugar guiones o guiones bajos. No obstante, para el nombre ‘`amo amas amat`’, esto funciona bajo  $\TeX$  Live en GNU/Linux:

```

\documentclass{book}
\includeonly{
  "amo\space amas\space amat"
}
\begin{document}
\include{"amo\space amas\space amat"}
\end{document}

```

y esto funciona bajo  $\text{MiK}\TeX$  en Windows:

```

\documentclass{book}

```

```

\includeonly{
  {"amo amas amat"}
}
\begin{document}
\include{{"amo amas amat"}}
\end{document}

```

No puedes usar `\include` dentro de un archivo que se está incluyendo u obtienes ‘Error LaTeX: `\include` no se puede anidar.’ El comando `\include` no puede aparecer en el preámbulo del documento; vas a obtener ‘Error de LaTeX: Falta `\begin{document}`’.

Si un archivo que `\include` no existe, por ejemplo, si `\include{athiesm}` pero quisiste decir `\include{atheism}`, entonces L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no te da un error pero te avisa ‘No hay archivo `athiesm.tex`.’ (También creará `athiesm.aux`).

Si `\include` el archivo raíz en sí mismo, primero obtienes ‘Error de LaTeX: solo se puede usar en el preámbulo.’ Las ejecuciones posteriores obtienen ‘Capacidad excedida de TeX, lo siento [text input levels=15]’. Arreglar esto, debe eliminar la inclusión `\include{root}` pero también elimina el archivo `root.aux` y vuelve a ejecutar L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

### 24.3 `\input`

Sinopsis:

```
\input{filename}
```

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X procesa el archivo como si su contenido estuviera insertado en el archivo actual. Para un mecanismo de inclusión más sofisticado Sección 24.2 [`\include` e `\includeonly`], página 236.

Si *filename* no termina en ‘.tex’ entonces L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X primero intenta el nombre del archivo con esa extensión; este es el caso habitual. Si *filename* termina con ‘.tex’ luego L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X busca el nombre de archivo tal como es.

Por ejemplo, este

```
\input{macros}
```

hará que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X busque primero `macros.tex`. Si encuentra ese archivo, entonces procesa su contenido como si hubiera sido copiar y pegar. Si no hay ningún archivo con el nombre `macros.tex`, entonces L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X intenta el nombre `macros`, sin extensión. (Esto puede variar según la distribución).

Para que tu documento sea portátil entre distribuciones y plataformas, debes evitar espacios en los nombres de los archivos. La tradición es usar en su lugar guiones o guiones bajos. No obstante, para el nombre ‘amo amas amat’, esto funciona bajo T<sub>E</sub>X Live en GNU/Linux:

```
\input{"amo\space amas\space amat"}
```

y esto funciona bajo MiK<sub>T</sub>E<sub>X</sub> en Windows:

```
\input{{"amo amas amat"}}
```

## 25 Material de portada/contraportada

### 25.1 Tabla de contenido, lista de figuras, lista de tablas

Sinopsis, una de:

```
\tableofcontents
\listoffigures
\listoftables
```

Produce una tabla de contenido, o una lista de figuras, o una lista de tablas. Pon el comando en el archivo de entrada donde deseas que se coloque la tabla o la lista. No escribas las entradas; por ejemplo, normalmente las entradas de la tabla de contenido se genera automáticamente a partir de los comandos de seccionado `\chapter`, etc.

Este ejemplo ilustra el primer comando, `\tableofcontents`.  $\LaTeX$  producirá una tabla de contenido en la primera página del libro.

```
\documentclass{book}
% \setcounter{tocdepth}{1}
\begin{document}
\tableofcontents\newpage
...
\chapter{...}
...
\section{...}
...
\subsection{...}
...
\end{document}
```

Descomentar la segunda línea haría que esa tabla contuviera los listados de capítulos y secciones, pero no listados de subsecciones, porque el comando `\section` tiene nivel 1. Véase Capítulo 6 [Seccionado], página 41, para nivel números de las unidades de corte. Para obtener más información sobre el `tocdepth` véase [Seccionado/tocdepth], página 42.

Otro ejemplo del uso de `\tableofcontents` está en Sección A.4 [Plantilla de libro Larger], página 273.

Si deseas un salto de página después de la tabla de contenido, escribe un comando `\newpage` después del comando `\tableofcontents`, como arriba.

Para hacer la tabla de contenido,  $\LaTeX$  almacena la información en un archivo auxiliar llamado `root-file.toc` (véase Capítulo 24 [Dividir la entrada], página 235). Por ejemplo, este archivo  $\LaTeX$  `test.tex`

```
\documentclass{article}
\begin{document}
\tableofcontents\newpage
\section{Primera sección}
\subsection{Primera subsección}
...
```

escribe estas líneas en `test.toc`.

```
\contentsline {section}{\numberline {1}Primera sección}{2}
\contentsline {subsection}{\numberline {1.1}Primera
subsección}{2}
```

Cada línea contiene un solo comando, `\contentsline` (véase Sección 25.1.4 [`\contentsline`], página 243). El primer argumento, el `section` o `subsection`, es la unidad de seccionamiento. El segundo argumento tiene dos componentes. El gancho `\numberline` determina cómo el número de sección, `1` o `1.1`, aparece en la tabla de contenido (véase Sección 25.1.6 [`\numberline`], página 244). El resto del segundo argumento de `\contentsline`, ‘Primera sección’ o ‘Primera subsección’, es el texto del título de la sección. Finalmente, el tercer argumento, ‘2’, es el número de página en el que comienza esta unidad de seccionado.

Para componer estas líneas, la clase “document” proporciona `\l@section-unit` comandos como `\l@section{text}{pagenumber}` y `\l@subsection{text}{pagenumber}`. Estos comandos a menudo usan el comando `\@dottedtocline` (véase Sección 25.1.1 [`\@dottedtocline`], página 241).

Una consecuencia de la estrategia de  $\text{\LaTeX}$  de usar archivos auxiliares es que para obtener la información correcta en el documento debes ejecutar  $\text{\LaTeX}$  dos veces, una vez para almacenar la información y la segunda vez para recuperarla. En el curso normal de escribir un documento los autores ejecutan  $\text{\LaTeX}$  un número de veces, pero puedes notar que la primera vez que compilas un nuevo documento, la página de la tabla de contenido estará vacía excepto por su encabezado ‘Contenido’. Simplemente ejecuta  $\text{\LaTeX}$  de nuevo.

Los comandos `\listoffigures` y `\listoftables` producen una lista de figuras y lista de tablas. Su información se almacena en archivos con extensión `.lof` y `.lot`. Funcionan de la misma manera como `\tableofcontents` pero este último es más común, así que lo usamos para la mayoría de los ejemplos.

Puede agregar material manualmente a la tabla de contenido, la lista de figuras y la lista de tablas. Por ejemplo, agrega una línea sobre una sección a la tabla de contenido con `\addcontentsline{toc}{section}{text}`. (véase Sección 25.1.2 [`\addcontentsline`], página 241). Agregar material arbitrario, es decir, sin línea material, con `\addtocontents`, como con el comando `\addtocontents{lof}{\protect\vspace{2ex}}`, que agrega espacio vertical a la lista de figuras (véase Sección 25.1.3 [`\addtocontents`], página 242).

Líneas en la tabla de contenido, la lista de figuras y la lista de tablas, tienen cuatro partes. Primero es una sangría. A continuación hay una caja en la que se colocan números de seccionado, y luego el tercer recuadro contiene el título del texto, como ‘Primera sección’. Finalmente hay una caja contra el margen derecho, dentro de la cual  $\text{\LaTeX}$  pone el cuadro del número de página. Para la sangría y el ancho del cuadro numérico, véase Sección 25.1.1 [`\@dottedtocline`], página 241. El cuadro del margen derecho tiene ancho `\@tocrmarg` y el número de página está justo en ese espacio, dentro de un cuadro de ancho `\@pnumwidth`. De manera predeterminada `\@tocrmarg` es `2.55em` y `\@pnumwidth` es `1.55em`. Cámbialos como con `\renewcommand{\@tocrmarg}{3.5em}`.

CTAN tiene muchos paquetes para la tabla de contenido y listas de figuras y tablas (véase Sección 2.6 [CTAN], página 6). El paquete `tocloft` es conveniente para ajustar algunos aspectos del valor predeterminado, como el espaciado. Y, `tocbibind` agregará automáticamente la bibliografía, índice, etc. a la tabla de contenido.

Para cambiar el encabezado de la página de la tabla de contenido, haz algo como estos comandos antes de llamar a `\tableofcontents`, etc.

```
\renewcommand{\contentsname}{Tabla de contenido}
\renewcommand{\listfigurename}{Traza}
\renewcommand{\listtablename}{especificaciones}
```

Paquetes de internacionalización como `babel` o `polyglossia` cambiará estos encabezados según el idioma base elegido.

### 25.1.1 `\@dottedtocline`

Sinopsis:

```
\@dottedtocline{section-level-num}{indent}{numwidth}{text}{pagenumber}
```

Usado internamente por  $\LaTeX$  para formatear una línea de entrada en la tabla de contenido, lista de figuras o lista de tablas. Los autores no ingresan directamente los comandos `\@dottedtocline`.

Este comando suele utilizarlo `\l@section`, `\l@subsection`, etc., para dar formato a las líneas de contenido. Por ejemplo, el archivo `article.cls` contiene estas definiciones:

```
\newcommand*\l@section{\@dottedtocline{1}{1.5em}{2.3em}}
\newcommand*\l@subsection{\@dottedtocline{2}{3.8em}{3.2em}}
\newcommand*\l@subsubsection{\@dottedtocline{3}{7.0em}{4.1em}}
```

En este ejemplo, `\@dottedtocline` parece haber recibido solo tres argumentos. Pero rastrear el código interno muestra que recoge los argumentos finales *text* y *pagenumber* en la sinopsis desde una llamada a `\contentsline` (véase Sección 25.1.4 [`\contentsline`], página 243).

Entre el cuadro para el texto del título de una sección y el cuadro del margen derecho, estos comandos `\@dottedtocline` insertan *líderes punteados*, es decir, puntos espaciados uniformemente. El espacio de punto a punto viene dado por el comando `\@dotsep`. De manera predeterminada es 4.5 (está en unidades matemáticas, también conocido como  $\mu$ , que son 1/18 em. Cámbialo usando `\renewcommand`, como en `\renewcommand{\@dotsep}{3.5}`.

En la clase `book` estándar,  $\LaTeX$  no usa líderes punteados para las entradas de la tabla `Part` y `Chapter`, y en la clase `article` estándar no usa líderes punteados para las entradas de la sección.

### 25.1.2 `\addcontentsline`

Sinopsis:

```
\addcontentsline{ext}{unit}{text}
```

Agrega una entrada al archivo auxiliar con extensión *ext*.

Lo siguiente resultará en una línea ‘Apéndices’ en la tabla de contenido.

```
\addcontentsline{toc}{section}{\protect\textbf{Apéndices}}
```

Aparecerá al mismo nivel de sangría que las secciones, estará en negrita, y se le asignará el número de página asociado con el punto donde aparece el comando en el archivo de entrada.

El comando `\addcontentsline` escribe información en el archivo *root-name.ext*, donde *root-name* es el nombre del archivo raíz (véase Capítulo 24 [Dividir la entrada], página 235). Escribe que información como el texto del comando `\contentsline{unit}{text}{num}`, donde *num* es el valor actual del contador *unit* (véase Sección 25.1.4 [`\contentsline`],

página 243). El caso más común es la tabla de contenido y allí *num* es el número de página de la primera página de *unit*.

Este comando es invocado por los comandos de seccionado `\chapter`, etc. (véase Capítulo 6 [Seccionado], página 41), y también por `\caption` dentro de un entorno flotante (véase Sección 5.7 [Flotantes], página 36). Pero también lo utilizan directamente los autores. Por ejemplo, un autor que escribe un libro cuyo estilo es tener un prefacio sin numerar puede usar el `\chapter*` con asterisco. Pero ese comando omite la información de la tabla de contenido, que se puede ingresar manualmente, como aquí.

```
\chapter*{Preface}
\addcontentsline{toc}{chapter}{\protect\numberline{}}Prefacio}
```

En el archivo *root-name.toc* L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X pondrá la línea `\contentsline {chapter}{\numberline{}}Prefacio}{3}`; nota que el número de página ‘3’ es generado automáticamente por el sistema, no ingresado manualmente.

Todos los argumentos para `\addcontentsline` son obligatorios.

- ext* Por lo general, una de las cadenas `toc` para la tabla de contenido, `lof` para la lista de figuras, o `lot` para la lista de tablas. La extensión del nombre de archivo del archivo de información.
- unit* Una cadena que depende del valor del argumento *ext*, normalmente una de:
- `toc` Para la tabla de contenido, este es el nombre de una unidad seccional: `part`, `chapter`, `section`, `subsection`, etc.
  - `lof` Para la lista de figuras: `figure`.
  - `lot` Para la lista de tablas: `table`.
- text* El texto de la entrada. Debes `\protect` cualquier comando frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130) utilizado en él.

El comando `\addcontentsline` tiene una interacción con `\include` (véase Sección 24.2 [`\include` e `\includeonly`], página 236). Si los usas en el mismo nivel, como con `\addcontentsline{...}{...}{...}\include{...}` entonces las líneas en la tabla de contenido pueden aparecer en el orden incorrecto. La solución es mover `\addcontentsline` al archivo que se incluye.

Si usas una *unidad* que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X no reconoce, como con el error tipográfico aquí

```
\addcontentsline{toc}{section}{\protect\textbf{Apéndices}}
```

entonces no obtienes un error sino que el formato en la tabla de contenido no tendrá sentido.

### 25.1.3 `\addtocontents`

Sinopsis:

```
\addtocontents{ext}{text}
```

Agrega *text*, que puede ser texto o comandos de formato, directamente a el archivo auxiliar con extensión *ext*. Este es el más utilizado para la tabla de contenido, así que esa es la discusión aquí, pero también se aplica a la lista de figuras y la lista de tablas.

Esto pondrá un espacio vertical en la tabla de contenido después del encabezado ‘Contenido’.

```
\tableofcontents\newpage
```

```
\addtocontents{toc}{\protect\vspace*{3ex}}
```

Esto pone la palabra ‘Página’, en negrita, encima de la columna del número de página y después del encabezado.

```
\tableofcontents
\addtocontents{toc}{~\hfill\textbf{Página}\par}
\chapter{...}
```

Esto agrega una línea que anuncia el trabajo de un nuevo autor.

```
\addtocontents{toc}{%
\protect\vspace{2ex}
\textbf{Capítulos de N. Otro autor}\par}
```

La diferencia entre `\addtocontents` y `\addcontentsline` es que este último es estrictamente para líneas, como con una línea que da el número de página para el comienzo de un nuevo subconjunto de capítulos. Como muestran los ejemplos anteriores, `\addtocontents` es para material como el espaciado.

El comando `\addtocontents` tiene dos argumentos. Ambos son requeridos.

*ext* Por lo general, uno de: `toc` para la tabla de contenido, `lof` para la lista de figuras, o `lot` para la lista de tablas. La extensión del archivo contiene la información.

*text* El texto, y posiblemente los comandos, que se van a escribir.

Los comandos de seccionado como `\chapter` usan el comando `\addcontentsline` para almacenar información. Este comando crea líneas en el archivo auxiliar `.toc` que contiene el comando `\contentsline` (véase Sección 25.1.2 [`\addcontentsline`], página 241). A diferencia de el comando `\addtocontents` coloca el material directamente en ese archivo.

El comando `\addtocontents` tiene una interacción con `\include` (véase Sección 24.2 [`\include` e `\includeonly`], página 236). Si los usas en el mismo nivel, como con `\addtocontents{...}{...}\include{...}` entonces las líneas en la tabla de contenido pueden aparecer en el orden incorrecto. La solución es mover `\addtocontents` al archivo que se incluye.

#### 25.1.4 `\contentsline`

Sinopsis:

```
\contentsline{unit}{text}{pagenumber}
```

Utilizado internamente por  $\text{\LaTeX}$  para componer una entrada de la tabla de contenido, lista de figuras o lista de tablas (véase Sección 25.1 [Tabla de contenido etc.], página 239). Los autores no ingresan directamente los comandos `\contentsline`.

Por lo general, la adición de material a estas listas la realizan automáticamente los comandos `\chapter`, `\section`, etc. para la tabla de contenido, o por el comando `\caption` dentro de un entorno `\figure` o `\table` (véase Sección 8.10 [figure], página 65, y véase Sección 8.22 [table], página 91). De este modo, donde el archivo raíz es `thesis.tex` y contiene la declaración `\tableofcontents`, el comando `\chapter{Capítulo Uno}` produce algo como esto en el archivo `thesis.toc`.

```
\contentsline {chapter}{\numberline {1}Capítulo uno}{3}
```

Si el archivo contiene la declaración `\listoffigures` entonces un entorno `figure` que involucra `\caption{Test}` producirá algo como esto en `thesis.lof`.

```
\contentsline {figure}{\numberline {1.1}{\ignorespaces
Test}}{6}
```

Para agregar material manualmente, usa `\addcontentsline{filetype}{unit}{text}`, donde *filetype* es `toc`, `lof` o `lot` (véase Sección 25.1.2 [`\addcontentsline`], página 241).

Para manipular cómo se escribe el material `\contentline`, consulta el paquete `tocloft`.

Ten en cuenta que el paquete `hyperref` cambia la definición de `\contentsline` (y `\addcontentsline`) para agregar más argumentos, para hacer hipervínculos. Esta es la fuente del error `El argumento de \contentsline tiene una } adicional` cuando se agrega/elimina el uso del paquete `hyperref` y ya se ejecutó una compilación. Soluciona este error eliminando el archivo `.toc` o `.lof` o `.lot` y ejecutando  $\LaTeX$  de nuevo.

### 25.1.5 `\nofiles`

Sinopsis:

```
\nofiles
```

Evita que  $\LaTeX$  escriba archivos auxiliares. La única salida serán los archivos `.log` y `.pdf` (o `.dvi`). Este comando debe ir en el preámbulo.

Debido al comando `\nofiles` este ejemplo no producirá un archivo `.toc`.

```
\documentclass{book}
\nofiles
\begin{document}
\tableofcontents\newpage
\chapter{...}
...
```

$\LaTeX$  no borrará ningún archivo auxiliar existente, por lo que si insertas el comando `\nofiles` después de ejecutar el archivo y obtener un `.toc` entonces la página de la tabla de contenido seguirá mostrando la información antigua.

### 25.1.6 `\numberline`

Sinopsis:

```
\numberline{number}
```

Escribe su argumento alineado a la izquierda en un cuadro. Esto se usa en un comando `\contentsline` para escribir el número de sección (véase Sección 25.1.4 [`\contentsline`], página 243).

Por ejemplo, esta línea en un `.toc` hace que el 1.1 sea composición tipográfica a la izquierda.

```
\contentsline {subsection}{\numberline {1.1}Motivación}{2}
```

De forma predeterminada,  $\LaTeX$  escribe los números de sección en un cuadro de longitud `\@tempdima`. Esa longitud la establecen los comandos `\l@section`, `\l@subsection`, etc. Poner números de sección dentro de una caja de ancho natural con `\renewcommand{\numberline}[1]{#1~}` antes de `\tableofcontents`.



Este comando es frágil, por lo que es posible que debas precederlo con `\protect` (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130). Un ejemplo es el uso de `\protect` en este comando,

```
\addcontentsline{toc}{section}{\protect\numberline{ }Resumen}
```

para obtener el `\numberline` en el comando `\contentsline` en el archivo `.toc`: `\contentsline {section}{\numberline { }Resumen}{6}` ( $\LaTeX$  agrega automáticamente el número de página ‘6’; véase Sección 25.1.2 [`\addcontentsline`], página 241).

## 25.2 Índices

Si le dices a  $\LaTeX$  qué términos quieres que aparezcan en un índice, entonces puede producir ese índice, en orden alfabético y con los números de página mantenidos automáticamente. Esto ilustra los conceptos básicos.

```
\documentclass{article}
\usepackage{makeidx} % Proporcionar comandos de indexación
\makeindex
% \usepackage{showidx} % Muestra notas al margen de las entradas
% del índice
...
\begin{document}
...
Teorema de Wilson\index{Teorema de Wilson}
dice que un número  $n > 1$  es primo si y solo si el factorial
de  $n-1$  es congruente con  $-1$ 
modulo  $n$ .\index{congruencia!y el Teorema de Wilson}
...
\printindex
\end{document}
```

Como muestra, declara las entradas de índice con el comando `\index` (véase Sección 25.2.2 [`\index`], página 246). Cuando ejecutas  $\LaTeX$ , `\index` escribe su información, como ‘Teorema de Wilson’ y el número de página, a un archivo auxiliar cuyo nombre termina en `.idx`. A continuación, alfabetiza y hace otras manipulaciones, como ejecutar un comando externo, normalmente `makeindex` (véase Sección 25.2.3 [`makeindex`], página 248), que escribe un archivo cuyo nombre termina en `.ind`. Finalmente, `\printindex` trae esta información manipulada en la salida (véase Sección 25.2.4 [`\printindex`], página 250).

Por lo tanto, si el ejemplo anterior está en el archivo `numth.tex` entonces ejecutar ‘`pdflatex numth`’ guardará la entrada de índice y la información del número de página a `numth.idx`. Luego ejecutar ‘`makeindex numth`’ ordena alfabéticamente y guarda los resultados en `numth.ind`. Finalmente, ejecutar de nuevo ‘`pdflatex numth`’ mostrará el índice deseado, en el lugar donde está el comando `\printindex` en el archivo fuente.

Hay muchas opciones para la salida. Un ejemplo es que el signo de exclamación en `\index{congruencia!y teorema de Wilson}` produce una entrada principal de ‘congruencia’ con una subentrada de ‘y Teorema de Wilson’. Para obtener más información, véase Sección 25.2.3 [`makeindex`], página 248.

Los comandos `\makeindex` y `\printindex` son independientes. Omitir el `\makeindex` evitará que  $\LaTeX$  guarde las entradas de índice al archivo auxiliar. Omitir el `\printindex` hará que  $\LaTeX$  no muestre el índice en la salida del documento.

Hay muchos paquetes en el área de indexación. El paquete `showidx` hace que cada entrada de índice se muestre en el margen de la página donde aparece el `\index`. Esto puede ayudar en la preparación del índice. El paquete `multind`, entre otros, admite múltiples índices. Consulta también la entrada de preguntas frecuentes de T<sub>E</sub>X sobre este tema, <https://www.texfaq.org/FAQ-multind>, y el tema de CTAN, <https://ctan.org/topic/index-multi>.

### 25.2.1 Producir el índice manualmente

Los documentos que son pequeños y estáticos pueden tener un índice producido manualmente. Esto creará una página separada etiquetada como ‘Index’, en formato de dos columnas.

```
\begin{theindex}
\item acorn squash, 1
\subitem maple estufado, 2
\indexspace
\item bacon, 3
\subitem maple estufado, 4
\end{theindex}
```

Ten en cuenta que el autor debe ingresar los números de página, lo cual es tedioso y que dará como resultado números incorrectos si el documento cambia. Esta es la razón por lo que en la mayoría de los casos, los métodos automatizados como `makeindex` son los mejores. Véase Sección 25.2 [Índices], página 245.

Sin embargo, cubrimos los comandos para completado, y porque los métodos automatizados se basan en estos comandos. Hay tres niveles de entradas. Como muestra el ejemplo, una entrada principal usa `\item`, las subentradas usan `\subitem`, y el nivel más bajo usa `\subsubitem`. Las líneas en blanco entre entradas no tienen efecto. El ejemplo anterior incluye `\indexspace` para producir espacio vertical en la salida que usa algunos estilos de índice antes de que comience la primera entrada con una nueva letra.

### 25.2.2 `\index`

Sinopsis:

```
\index{index-entry-string}
```

Declara una entrada en el índice. Este comando es frágil (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130).

Por ejemplo, como se describe en Sección 25.2 [Índices], página 245, una forma de obtener un índice de lo que sigue es compilar el documento con `pdflatex test`, entonces procesar las entradas del índice con `makeindex test` y luego compilar de nuevo con `pdflatex test`.

```
% file test.tex
...
W~Ackermann (1896--1962).\index{Ackermann}
...
Ackermann function\index{Ackermann!function}
...
rate of growth\index{Ackermann!function!growth rate}
```

Las tres entradas de índice obtendrán un número de página, como ‘Ackermann, 22’. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X formateará el segundo como un subelemento del primero, en la línea debajo de ella y con sangría, y la tercera como subelemento de la segunda. Tres niveles de profundidad es lo

máximo que puede anidar subentradas. (Si agregas `\index{Ackermann!function!growth rate!comparison}` entonces `makeindex` dice ‘Escaneando archivo de entrada `test.idx...` hecho (4 entradas aceptadas, 1 rechazada)’ y el cuarto nivel del índice falla silenciosamente).

Si ingresas un segundo `\index` con el mismo *index-entry-string*, obtendrás una sola entrada de índice con dos números de página (a menos que caigan en la misma página). De este modo, agregar como por `Ackermann.\index{Ackermann}` más tarde en el mismo documento como el anterior dará una entrada de índice como ‘Ackermann, 22, 151’. Además, puedes introducir las entradas del índice en cualquier orden, por lo que la instancia `\index{Ackermann!function}` podría venir antes de `\index{Ackermann}`.

Obtiene un rango de páginas en la salida, como ‘Hilbert, 23--27’, como aquí.

```
W~Ackermann (1896--1962).\index{Ackermann}
...
D~Hilbert (1862--1943)\index{Ackermann!Hilbert|()}
...
Desaprobado de su matrimonio.\index{Ackermann!Hilbert|)}
```

Si el comienzo y el final del rango de páginas son iguales, entonces el sistema solo da un único número de página, no un rango.

Si indexas subentradas pero no una entrada principal, como con `\index{Jones!program}` e `\index{Jones!results}`, entonces el resultado es el elemento ‘Jones’ sin coma ni número de página, seguido de dos subelementos, como ‘programa, 50’ y ‘resultados, 51’.

Genera una entrada de índice que diga ‘ve’ usando un carácter de barra vertical: `\index{Ackermann!function|see{P'eter's function}}`. En su lugar, puedes obtener ‘ve también’ con `seealso`. (El texto ‘ve’ está definido por `\seename` y ‘ve también’ por `\alsoname`. Los puedes redefinir utilizando un paquete de internacionalización como `babel` o `polyglossia`, o directamente como con `\renewcommand{\alsoname}{Ve también}`).

La característica ‘see’ es parte de una funcionalidad más general. Después de la barra vertical puedes poner el nombre de un comando de una sola entrada, como en `\index{group|textit}` (ten en cuenta la barra invertida que falta en el comando `\textit`) y el sistema aplicará ese comando al número de página, aquí dando algo como `\textit{7}`. Puedes definir tus propios comandos de una sola entrada, como `\newcommand{\definedpage}[1]{\color{blue}#1}` y entonces `\index{Ackermann!function|definedpage}` dará un número de página azul (véase Capítulo 21 [Color], página 207). Otro ejemplo, menos práctico, es este,

```
\newcommand\indexownpage[1]{#1, \thepage}
... Epimenides.\index{self-reference|indexownpage}
```

que crea una entrada citando el número de página de su propia lista de índice.

Las dos funciones recién descritas se combinan, como aquí

```
\index{Ackermann!function|(definedpage}
...
\index{Ackermann!function|)}
```

que genera una entrada de índice como ‘function, 23--27’ donde los números del rango de páginas están en azul.

Considera una entrada de índice como ‘ $\alpha$ -ring’. Entrado como `\alpha$-ring` hará que se ordene alfabéticamente según el signo de dolar. En su lugar, lo puedes ingresar usando un signo de arroba, como `\index{alpha-ring@\alpha$-ring}`. Si especificas una entrada con un signo de arroba que separa dos cadenas, `pos@text`, entonces `pos` da la posición alfabética de la entrada mientras `text` produce el texto de la entrada. Otro ejemplo es que `\index{Saint Michael's College@SMC}` produce una entrada de índice ‘SMC’ en orden alfabético en una ubicación diferente a su ortografía lo daría naturalmente.

Para poner un carácter `!`, `@`, `|` o `"` en una entrada de índice, escápala precediéndola con una comilla doble, `"`. (Las comillas dobles se eliminan antes de la alfabetización).

Varios paquetes en CTAN tienen funcionalidad adicional más allá de eso proporcionada por `makeidx`. Uno es `index`, que permite múltiples índices y contiene un comando `\index*{index-entry-string}` que imprime el `index-entry-string` además de indexarlo.

El comando `\index` escribe la información de indexación en el archivo `root-name.idx`. Específicamente, escribe texto del comando `\indexentry{index-entry-string}{page-num}`, donde `page-num` es el valor del contador `\thepage`. Alguna ocasión, cuando el comando `\printindex` se confunde, debes eliminar este archivo para comenzar con una pizarra nueva.

Si omites la llave de cierre de un comando `\index` entonces obtienes un mensaje como este.

```
¿Argumento fugitivo? {Ackermann!function
! ! El párrafo terminó antes de que \@windex se completara.
```

### 25.2.3 makeindex

Sinopsis, una de:

```
makeindex filename
makeindex -s style-file filename
makeindex options filename0 ...
```

Ordenar y procesar la información del índice en el archivo auxiliar `filename`. Este es un programa de línea de comandos. Se necesita uno o más archivos de índice sin procesar, archivos `filename.idx` y produce el archivo de índice real, el archivo `filename.ind` que ingresa `\printindex` (véase Sección 25.2.4 [`\printindex`], página 250).

La primera forma del comando es suficiente para muchos usos, La segunda permite formatear el índice usando un *archivo de estilo de índice*, un archivo `.isty`. La tercera forma es la más general; ve la documentación completa en CTAN.

Este es un simple archivo `.isty`.

```
% book.isty
% $ makeindex -s book.isty -p odd book.idx
% crea el índice como book.ind, comenzando en una página impar.
preamble
"\pagestyle{empty}
\small
\begin{theindex}
\thispagestyle{empty}"

postamble
```

```
"\n
\\end{theindex}"
```

La descripción aquí cubre solo algunos de los posibles formatos de índice en *style-file*. Para obtener una lista completa, consulta la documentación en CTAN.

Un archivo de estilo consta de una lista de pares: *specifier* y *attribute*. Estos pueden aparecer en el archivo en cualquier orden. Todos los *attributes* son cadenas, excepto donde se indique. Las cadenas son entre comillas dobles, " y la longitud máxima de una cadena tiene 144 caracteres. La \n es para una nueva línea y \t es para una tabulación. Las barras invertidas se escapan con otra barra invertida, \\. Si una línea comienza con un signo de porcentaje, %, entonces es un comentario.

**preamble** Preámbulo del archivo de índice de salida. Define el contexto en el que se encuentra el índice formateado. Predeterminado: "\\begin{theindex}\n".

**postamble** Postámbulo del archivo de salida del índice Predeterminado: "\n\n\\end{theindex}\n".

**group\_skip** Tradicionalmente, los elementos del índice se dividen en grupos, generalmente un grupo para entradas que comienzan con la letra 'a', etc. Este especificador da lo que se inserta cuando comienza un nuevo grupo. Predeterminado: "\n\n \\indexspace\n" (\indexspace es un comando que inserta una longitud elástica, de manera predeterminada es 10pt plus5pt minus3pt).

**lethead\_flag** un entero. Rige lo que se inserta para un nuevo grupo o letra. Si es 0 (que es el valor predeterminado) entonces aparte de **group\_skip** nada se insertará antes del grupo. Si es positivo entonces en una nueva letra el **lethead\_prefix** y **lethead\_suffix** serán insertada, con esa letra en mayúsculas entre ellas. Si es negativo entonces lo que se insertará es la letra en minúsculas. El valor predeterminado es 0.

**lethead\_prefix** Si un nuevo grupo comienza con una letra diferente, entonces este es el prefijo insertado antes de la nueva letra del encabezado. Predeterminado: ""

**lethead\_suffix** Si un grupo comienza con una letra diferente, entonces este es el sufijo insertado después del nuevo encabezado de carta. Predeterminado: "".

**item\_0** Lo que se pone entre dos elementos level 0. Predeterminado: "\n \\item ".

**item\_1** Colocar entre dos elementos level 1. Predeterminado: "\n \\subitem ".

**item\_2** Coloca entre dos elementos level 2. Predeterminado: "\n \\subsubitem ".

**item\_01** Lo que se coloca entre un elemento level 0 y un elemento level 1. Predeterminado: "\n \\subitem ".

**item\_x1** Que se coloca entre un elemento level 0 y un elemento level 1 en el caso de que el elemento level 0 no tenga ningún número de página (como en \index{aaa|see{bbb}}). Predeterminado: "\n \\subitem ".

- `item_12` Lo que se coloca entre un elemento level 1 y un elemento level 2. Predeterminado: `"\n \\\subsubitem "`.
- `item_x2` Que se pone entre un elemento level 1 y un elemento level 2, si el level 1 elemento no tiene números de página. Predeterminado: `"\n \\\subsubitem "`.
- `delim_0` Delimitador puesto entre una clave level 0 y su primer número de página. Predeterminado: una coma seguida de un espacio en blanco, `", "`.
- `delim_1` Delimitador puesto entre una clave level 1 y su primer número de página. Predeterminado: una coma seguida de un espacio en blanco, `", "`.
- `delim_2` Delimitador entre una clave level 2 y su primer número de página. Predeterminado: una coma seguida de un espacio en blanco, `", "`.
- `delim_n` Delimitador entre dos números de página para la misma clave (en cualquier nivel). Predeterminado: una coma seguida de un espacio en blanco, `", "`.
- `delim_r` Lo que se coloca entre los números de página inicial y final de un rango. Predeterminado: `--`.
- `line_max` Un entero. Longitud máxima de la línea de una entrada de índice en la salida, más allá de la cual la línea se envuelve. Predeterminado: 72.
- `indent_space`  
Lo que se inserta al comienzo de una línea envuelta. Predeterminado: `"\t\t"`.
- `indent_length`  
Un número. La longitud de la sangría de la línea envuelta. El valor predeterminado `indent_space` son dos tabulaciones y cada tabulación tiene ocho espacios, por lo que el el valor predeterminado aquí es 16.
- `page_precedence`  
Un documento puede tener páginas numeradas de diferentes maneras. Por ejemplo, un libro puede tener las primeras páginas numeradas en minúsculas romanas mientras que la página principal de la materia están en árabe. Esta cadena especifica el orden en que aparecerán en el índice. El comando `makeindex` admite cinco tipos diferentes de números: minúsculas romanas `r` y numérico o árabe `n` y minúsculas alfabético `a` y mayúsculas `R` romano y `A` alfabético en mayúsculas. Predeterminado: `"rnaRA"`.

Hay una serie de otros programas que hacen el trabajo que `makeindex` hace. Uno es `xindy` (<https://ctan.org/pkg/xindy>), que hace internacionalización y puede procesar índices para documentos marcados usando  $\text{\LaTeX}$  y un número de otros idiomas. Está escrito en Lisp, altamente configurable, tanto en términos de marcado y en términos del orden de clasificación del texto, como descrito en su documentación.

Un programa de indexación más reciente compatible con Unicode es `xindex`, escrito en Lua (<https://ctan.org/pkg/xindex>).

### 25.2.4 `\printindex`

Sinopsis:

```
\printindex
```

Coloca el índice en la salida.

Para obtener un índice, primero debes incluir `\usepackage{makeidx}\makeindex` en el preámbulo del documento y compila el documento, entonces ejecuta el comando del sistema `makeindex`, y luego vuelve a compilar el documento. Véase Sección 25.2 [Índices], página 245, para más discusión y un ejemplo del uso de `\printindex`.

## 25.3 Glosarios

Sinopsis:

```
\usepackage{glossaries} \makeglossaries
...
\newglossaryentry{label}{settings}
...
\gls{label}.
...
\printglossaries
```

El paquete `glossaries` te permite crear glosarios, incluidos múltiples glosarios, así como listas de siglas.

Para obtener el resultado de este ejemplo, compila el documento (por ejemplo con nombre de archivo `pdflatex`), entonces ejecuta el comando de línea de comandos `makeglossaries filename` y luego vuelve a compilar el documento.

```
\documentclass{...}
\usepackage{glossaries} \makeglossaries
\newglossaryentry{tm}{%
  name={Máquina de Turing},

  description={Un modelo de máquina hace cálculos. El modelo es
               sencillo pero puede calcular cualquier cosa que
               cualquier dispositivo existente pueda calcular. Es el
               modelo estándar utilizado en Informática.},
}
\begin{document}
Todo comienza con la definición de \gls{tm}.
...
\printglossaries
\end{document}
```

Eso da dos cosas. En el texto principal genera ‘... definición de una máquina de Turing’. Además, en una unidad seccional separada encabezada ‘Glossary’ aparece una lista de descripción. En letra negrita dice ‘Máquina de Turing’ y el resto del artículo dice en tipo normal ‘Un modelo de máquina ... Informática’.

El comando `\makeglossary` abre el archivo que contendrá la información de entrada, `root-file.glo`. Pon el comando `\printglossaries` donde deseas que aparezcan los glosarios en tu documento.

El paquete `glossaries` es muy poderoso. Por ejemplo, además los comandos `\newglossaryentry` y `\gls`, hay comandos similares para una lista de acrónimos. Consulta la documentación del paquete en CTAN.

### 25.3.1 `\newglossaryentry`

Sinopsis, una de:

```
\newglossaryentry{label}
{
  name={name},
  description={description},
  otras opciones, ...
}
```

o

```
\longnewglossaryentry{label}
{
  name={name},
  other options ...,
}
{description}
```

Declara una nueva entrada para un glosario. *label* debe ser único para el documento. Los ajustes asociados a la etiqueta son pares: *key=value*.

Esto pone el símbolo en negrita de la pizarra para los números reales en el glosario.

```
\newglossaryentry{R}
{
  name={\ensuremath{\mathbb{R}}},
  description={los números reales},
}
```

Usa la segunda forma del comando si *description* abarca más de un párrafo.

Para obtener una lista completa de *key*, consulta la documentación del paquete en CTAN, pero aquí hay algunos.

**name** (Obligatorio). La palabra, frase o símbolo que estás definiendo.

**description** (Obligatorio). La descripción que aparecerá en el glosario. Si esto tiene más de un párrafo, entonces debe usar la segunda forma del comando dado en la sinopsis.

**plural** La forma plural de *name*. Refiérete a la forma plural usando `\glspl` o `\Glspl` (véase Sección 25.3.2 [`\gls`], página 252).

**sort** Cómo colocar esta entrada en la lista de entradas que contiene el glosario.

**symbol** Un símbolo, como un símbolo matemático, además del nombre.

### 25.3.2 `\gls`

Sinopsis, una de:

```
\gls{label}
\glspl{label}
\Gls{label}
\Glspl{label}
```



Consulta una entrada del glosario. Las entradas se declaran con `\newglossaryentry` (véase Sección 25.3.1 [`\newglossaryentry`], página 252).

Este

```
\newglossaryentry{N}{%
  name={los números naturales},
  description={Los números $0$, $1$, $2$, $\ldots$},
  symbol={\ensuremath{\mathbb{N}}},
}
```

...

Considera `\gls{N}`.

da la salida ‘Considera los números naturales’.

La segunda forma de comando `\glspl{label}` produce el plural de *name* (de manera predeterminada intenta agregar una ‘s’). La tercera forma escribe en mayúscula la primera letra de *name*, al igual que la cuarta forma, que también toma el plural.

## 26 Cartas

Sinopsis:

```

\documentclass{letter}
\address{dirección del remitente} % dirección de retorno
\signature{nombre del remitente}
\begin{document}
\begin{letter}{dirección del destinatario}
\opening{salutation}
    cuerpo de la carta
\closing{texto de cierre}
\end{letter}
...
\end{document}

```

Producir una o más cartas.

Cada carta está en un entorno `letter` separado, cuyo argumento *recipient address* a menudo contiene varias líneas separadas por una barra invertida doble, (`\`). Por ejemplo, podrías tener:

```

\begin{letter}{Ninon de l'Enclos \
    l'h\^otel Sagonne}
...
\end{letter}

```

El inicio del entorno `letter` restablece el número de página a 1, y la nota al pie al número 1 también.

El *sender address* y *sender name* son comunes a todas las cartas, ya sea que haya una o más, por lo que es mejor ponerlas en el preámbulo. Al igual que con la dirección del destinatario, a menudo *sender address* contiene varias líneas separadas por una doble barra invertida (`\`).  $\LaTeX$  pondrá el *sender name* bajo el cerramiento, tras un espacio vertical para la tradicional firma manuscrita.

Cada cuerpo del entorno `letter` comienza con un comando `\opening` requerido como `\opening{Estimada señora o señor:}`. El texto *letter body*  $\LaTeX$  es normal por lo que puede contener todo, desde listas enumeradas hasta matemáticas mostradas, excepto que los comandos como `\chapter` que no tienen sentido en una carta se desactivan. Cada cuerpo de entorno `letter` normalmente termina con un comando `\closing` como `\closing{Tuyo,}`.

Puede haber material adicional después del `\closing`. Puedes decir quien está recibiendo una copia de la carta con un comando como `\cc{El Jefe \ el jefe de jefes}`. Hay un comando `\encl` similar para una lista de material adjunto. Y puedes agregar una posdata con `\ps`.

El valor predeterminado de  $\LaTeX$  es sangrar el nombre del remitente y el cierre encima de él por una longitud de `\longindentation`. De manera predeterminada esto es `0.5\textwidth`. Para que queden alineados a la izquierda, coloca `\setlength{\longindentation}{0em}` en tu preámbulo.

Para establecer una fecha fija, usa algo como `\renewcommand{\today}{1958-Oct-12}`. Si pones en tu preámbulo entonces se aplicará a todas las cartas.

Este ejemplo muestra solo un entorno `letter`. Las tres líneas marcadas como opcionales normalmente se omiten.

```
\documentclass{letter}
\address{Calle del remitente \\ Ciudad del remitente}
\signature{Nombre del remitente \\ Cargo del remitente}
% opcionales: \location{Buzón 13}
% optional: \telephone{(102) 555-0101}
\begin{document}
\begin{letter}{Nombre del destinatario \\ Dirección del destinatario}
\opening{Señor:}
% opcional: \thispagestyle{firstpage}
No estoy interesado en entrar en un acuerdo comercial con usted.
\closing{Sus más humildes, etc.,}
\end{letter}
\end{document}
```

Estos comandos se usan con la clase `letter`.

## 26.1 `\address`

Sinopsis:

```
\address{dirección del remitente}
```

Especifica la dirección del remitente, tal como aparece en la carta y en el sobre. Separa varias líneas en *dirección del remitente* con una barra invertida doble `\\`.

Debido a que se puede aplicar a varias cartas, esta declaración a menudo se pone en el preámbulo. Sin embargo, puede ir en cualquier lugar, incluso dentro de un entorno `letter` individual.

Este comando es opcional: si no lo usas, la carta se formatea con un espacio en blanco en la parte superior, para copiar en papel preimpreso con membrete. Si usas la declaración `\address` entonces tienes el formato de una carta personal.

Aquí tienes un ejemplo:

```
\address{Stephen Maturin \\
        Las uvas de Savoy}
```

## 26.2 `\cc`

Sinopsis:

```
\cc{name0 \\
    ... }
```

Produce una lista de nombres a los que se enviaron copias de la carta. Este comando es opcional. Si aparece, normalmente viene después de `\closing`. Pone los nombres en diferentes líneas separándolos con una barra invertida doble, `\\`, como en:

```
\cc{Presidente \\
    Vicepresidente}
```

### 26.3 `\closing`

Sinopsis:

```
\closing{text}
```

Produce el cierre de la carta. Esto es opcional, pero habitual. Aparece al final de una carta, encima de una firma manuscrita. Por ejemplo:

```
\closing{Respetuosamente,}
```

### 26.4 `\encl`

Sinopsis:

```
\encl{primer objeto encerrado \\
      ... }
```

Produce una lista de las cosas incluidas en la carta. Este comando es opcional; cuando se usa, generalmente se coloca después de `\closing`. Separa varias líneas con una barra invertida doble, `\\`.

```
\encl{License \\
      Passport}
```

### 26.5 `\location`

Sinopsis:

```
\location{text}
```

El *text* aparece centrado en la parte inferior de la página. Sólo aparece si el estilo de la página es `firstpage`.

### 26.6 `\makelabels`

Sinopsis:

```
\makelabels % en el preámbulo
```

Opcional, para un documento que contiene entornos `letter`. Si simplemente pones `\makelabels` en el preámbulo y luego, al final del documento, obtendrás una hoja con etiquetas para todos los destinatarios, una para cada entorno `letter`, que puedes copiar en una hoja despegable de etiquetas de dirección.

Personaliza las etiquetas redefiniendo los comandos `\startlabels`, `\mlabel` y `\returnaddress` (y quizás `\name`) en el preámbulo. El comando `\startlabels` establece el ancho, alto, número de columnas, etc., de la página en la que se imprimen las etiquetas. El comando `\mlabel{return address}{recipient address}` produce las dos etiquetas (o una, si eliges ignorar la *return address*) para cada entorno `letter`. El primer argumento, *return address*, es el valor devuelto por la macro `\returnaddress`. El segundo argumento, *recipient address*, es el valor pasado en el argumento al entorno `letter`. Predeterminado `\mlabel` ignora el primer argumento, el *return address*, provocando el comportamiento predeterminado descrito en el párrafo anterior.

Esto ilustra la personalización. Su salida incluye una página con dos columnas con dos etiquetas cada una.

```
\documentclass{letter}
```

```

\renewcommand*{\returnaddress}{Fred McGuilicuddy \\
                                Oshkosh, Mineola 12305}

\newcommand*\originalMlabel{}
\let\originalMlabel\mlabel
\def\mlabel#1#2{\originalMlabel{}{#1}\originalMlabel{}{#2}}
\makelabels
...
\begin{document}
\begin{letter}{A Einstein \\
              112 Mercer Street \\
              Princeton, New Jersey, USA 08540}
...
\end{letter}
\begin{letter}{K G"odel \\
              145 Linden Lane \\
              Princeton, New Jersey, USA 08540}
...
\end{letter}
\end{document}

```

La primera columna contiene la dirección del remitente dos veces. La segunda columna contiene la dirección de cada destinatario.

El paquete `envlab` facilita el formateo de las etiquetas, con tamaños estándar ya proporcionados. Las líneas del preámbulo `\usepackage[personalenvelope]{envlab}` y `\makelabels` son todo lo que necesitas para imprimir sobres.

## 26.7 `\name`

Sinopsis:

```
\name{name}
```

Opcional. Nombre del remitente, utilizado para imprimir juntos en el sobre con la dirección del remitente.

## 26.8 `\opening`

Sinopsis:

```
\opening{salutation}
```

Obligatorio. Requerido. Sigue el `\begin{letter}{...}`. El argumento *salutation* es obligatorio. Por ejemplo:

```
\opening{Estimado John:}
```

## 26.9 `\ps`

Sinopsis:

```
\ps{text}
```

Agrega una posdata. Este comando es opcional y generalmente se usa después de `\closing`.

```
\ps{P.D. Después de haber leído esta carta, quémala. O cómetela.}
```

## 26.10 `\signature`

Sinopsis:

```
\signature{primera línea \\  
... }
```

El nombre del remitente. Este comando es opcional, aunque su inclusión es habitual.

El texto del argumento aparece al final de la carta, después del cierre.  $\LaTeX$  deja algo de espacio vertical para una firma escrita a mano. Separa varias líneas con una doble barra invertida, `\\`. Por ejemplo:

```
\signature{J Fred Muggs \\  
Casa Blanca}
```

Valor predeterminado de  $\LaTeX$  para el espacio vertical del texto `\closing` hasta el texto `\signature` es `6\medskipamount`, que es seis veces `\medskipamount` (donde `\medskipamount` es igual a un `\parskip`, que a su vez se define de manera predeterminada aquí para 0.7em).

Este comando suele estar en el preámbulo, para aplicar a todas las letras en el documento. Para que se aplique a una sola carta, colócala dentro de un entorno `letter` y antes del `\closing`.

Puedes incluir un gráfico en la firma como aquí.

```
\signature{\vspace{-6\medskipamount}\includegraphics{sig.png}\\  
Mi nombre}
```

Para esto debes poner `\usepackage{graphicx}` en el preámbulo (véase Capítulo 22 [Gráficos], página 212).

## 26.11 `\telephone`

Sinopsis:

```
\telephone{number}
```

El número de teléfono del remitente. Esto es típicamente en el preámbulo, donde se aplica a todas las cartas. Esto solo aparece si `firstpage` se selecciona el estilo de página. Si es así, aparece en la parte inferior derecha de la página.

## 27 Entrada/salida

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X usa la capacidad de escribir en un archivo y luego volver a leerlo para crear componentes de documentos como una tabla de contenido o un índice. También puedes leer un archivo que escribieron otros programas, o escribir un archivo para que otros lo lean. Te puedes comunicar con los usuarios a través de la terminal. Y puedes emitir instrucciones para el sistema operativo.

### 27.1 `\openin` y `\openout`

Sinopsis:

```
\openin number=filename
```

o:

```
\openout number=filename
```

Abre un archivo para leer material o para escribirlo. En la mayoría de los motores, el *number* debe estar entre 0 y 15, como en `\openin3`; en LuaL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, *number* puede estar entre 0 y 127.

Aquí T<sub>E</sub>X abre el archivo `presidents.tex` para lectura.

```
\newread\presidentsfile
\openin\presidentsfile=presidentes
\typeout{\presidentsfile es \el\presidentsfile}
\read\presidentsfile a\presidentline
\typeout{\presidentline}
```

El comando `\newread` asigna números de flujo de entrada desde 0 a 15 (también hay un `\newwrite`). El `\presidentsfile` es más memorable, pero bajo el capó sigue siendo un número; el primer `\typeout` da algo como ‘`presidentsfile es 1`’. Además, `\newread` realiza un seguimiento de la asignación de modo que si usas demasiados, obtendrás un error como ‘! No hay espacio para un nuevo `\read`’. El segundo `\typeout` da la primera línea del archivo, algo así como ‘1 Washington, George’.

Normalmente, T<sub>E</sub>X no intentará abrir el archivo hasta enviar la página siguiente. Para cambiar esto, usa `\immediate\openin number=filename` o `\immediate\openout number=filename`.

Cierra archivos con `\closein number` y `\closeout number`.

La forma en que L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X maneja los nombres de archivo varía entre las distribuciones e incluso puede variar entre las versiones de una distribución. Si el archivo no tiene una extensión entonces T<sub>E</sub>X agregará un `.tex`. Esto crea `presidents.tex`, escribe una línea y la cierra.

```
\newwrite\presidentsfile
\openout\presidentsfile=presidentes
\write\presidentsfile{1 Washington, George}
\closeout\presidentsfile
```

Pero los nombres de archivo con un punto pueden causar problemas: si T<sub>E</sub>X encuentra un *filename* de `presidents.dat` podría buscar primero `presidents.dat.tex` y posteriormente `presidents.dat`, o podría hacer lo contrario. La documentación de su distribución debe

decir más, y si encuentras algo que funcione para ti, entonces eres bueno, pero para asegurar una portabilidad completa lo mejor es utilizar nombres de archivo que contiene solo las veintiséis letras ASCII (no distingue entre mayúsculas y minúsculas) y los diez dígitos, junto con el guión bajo y el guión, y en particular sin punto ni espacio.

Para `\openin`, si  $\TeX$  no puede encontrar el archivo, entonces no da un error. Simplemente considera que la transmisión no está abierta (prueba esto con `\ifeof`; un recurso es el comando `\InputIfFileExists`, véase Sección 3.3.2 [Comandos class y package], página 10). Si intentas usar el mismo número dos veces,  $\LaTeX$  no te dará un error. Si intentas usar un número incorrecto y recibe un mensaje de error como ‘! Número incorrecto (16). <para leer de nuevo> = 1.30 `\openin16=test.jh`’.

## 27.2 `\read`

Sinopsis:

```
\read number tomacro
```

Hace que el comando *macro* contenga la siguiente línea de entrada de texto que transmite *number*, como en `\read5 to\data`.

Esto abre el archivo `email.tex` para lectura, pone el contenido de la primera línea en el comando `\email` y luego cierra el archivo.

```
\newread\recipientfile
\openin\recipientfile=email
\read\recipientfile to\email
\typeout{Email address: \email}
\closein\recipientfile
```

Si *number* está fuera del rango de 0 a 15 o si no hay archivo de ese número abierto, o si el archivo ha finalizado, entonces `\read` tomará la entrada de la terminal (o saldrá si la interacción no está permitida, por ejemplo, `\nonstopmode`; véase [modos de interacción], página 268). (Sin embargo, la forma natural en  $\LaTeX$  de tomar entradas desde la terminal es `\typein` (véase Sección 27.3 [`\typein`], página 260).

Para leer un archivo completo como fuente  $\LaTeX$  adicional, usa `\input` (véase Sección 24.3 [`\input`], página 238) o `\include` (véase Sección 24.2 [`\include` e `\includeonly`], página 236).

Una razón común para querer leer de un archivo de datos es realizar combinaciones de correspondencia. CTAN tiene varios paquetes para eso; uno es `datatool`.

## 27.3 `\typein`

Sinopsis, una de:

```
\typein{prompt-msg}
\typein[cmd]{prompt-msg}
```

Imprime *prompt-msg* en la terminal y hace que  $\LaTeX$  se detenga y espere a que escribas una línea de entrada. Esta línea de entrada termina cuando presiones la tecla de retorno.

Por ejemplo, este

```
Mientras viva, nunca olvidaré \typein{Ingresar el nombre del
estudiante:}
```



junto con esta interacción de la línea de comandos

```
Ingresar el nombre del estudiante:
```

```
\@typein=Aphra Behn
```

da la salida ‘... nunca olvides a Aphra Behn’.

La primera versión del comando, `\typein{prompt-msg}`, provoca la entrada que escribiste para ser procesada como si se hubiera incluido en el archivo de entrada en lugar del comando `\typein`

En la segunda versión del comando, el argumento opcional *cmd* debe ser un nombre de comando, es decir, debe comenzar con una barra invertida, `\`. Este nombre de comando se define o redefine para ser la entrada que escribiste. Por ejemplo, este

```
\typein[\student]{Ingresar el nombre del estudiante:}
\typeout{Recomendación para \student .}
```

da esta salida en la línea de comandos,

```
Ingresar el nombre del estudiante:
```

```
\student=John Dee
Recomendación para John Dee.
```

donde el usuario ha ingresado ‘John Dee.’

## 27.4 `\typeout`

Sinopsis:

```
\typeout{msg}
```

Imprime *msg* en la terminal y en el archivo `log`.

Este

```
\newcommand{\student}{John Dee}
\typeout{Recomendación para \student .}
```

genera ‘Recomendación para John Dee’. Como lo que pasa aquí con `\student`, comandos que se definen con `\newcommand` o `\renewcommand` (entre otros) se reemplazan por sus definiciones antes de ser impresos.

Las reglas habituales de  $\text{\LaTeX}$  para tratar múltiples espacios como un solo espacio e ignorar los espacios después de un nombre de comando se aplica a *msg*. Utiliza el comando `\space` para obtener un solo espacio, independiente de los espacios circundantes. Usa `^^J` para obtener una nueva línea. Obtener un carácter de porcentaje con `\csname @percentchar\endcsname`.

Este comando puede ser útil para una depuración simple, como aquí:

```
\newlength{\jhlenght}
\setlength{\jhlenght}{5pt}
\typeout{La longitud es \la\jhlenght.}
```

produce en la línea de comandos ‘La longitud es 5.0pt’.

## 27.5 `\write`

Sinopsis:

```
\write number{string}
```

Escribe *string* en el archivo de registro, en la terminal o en un archivo abierto por `\openout`. Por ejemplo, `\write6` escribe en texto corriente el número 6.

Si aparece lo siguiente en `basefile.tex` entonces se abre `basefile.jh`, escribe ‘Hello World!’ y una nueva línea y cierra ese archivo.

```
\newwrite\myfile
\immediate\openout\myfile=\jobname.jh % \jobname is root file basename
...
\immediate\write\myfile{Hello world!}
...
\immediate\closeout\myfile
```

El `\newwrite` asigna un número de flujo, dándole un valor de nombre simbólico para hacer la vida más fácil, para que `stream\newwrite\myfile\the\myfile` produzca algo como ‘`stream 3`’. Entonces `\openout` asocia el número de flujo con el nombre de archivo dado.  $\TeX$  finalmente ejecutó `\write3` que pone la cadena en el archivo.

Por lo general, *number* está entre 0 y 15, porque normalmente los autores de  $\LaTeX$  siguen el ejemplo anterior y se asigna el número por el sistema. Si *number* está fuera del rango de 0 a 15 o si no está asociado con un archivo abierto,  $\LaTeX$  escribe *string* al archivo de registro. Si *number* es positivo entonces además  $\LaTeX$  escribe *string* en la terminal.

Por lo tanto, `test \write-1{Hello World!}` pone ‘Hello World!’ seguido de una nueva línea en el archivo de registro. (Esto es lo que dice el `\wlog` el comando lo hace; véase Sección 27.5.3 [`\wlog`], página 264). Y `\write100{Hola Mundo!}` pone lo mismo en el archivo de registro pero también pone ‘Hello World!’ seguido de una nueva línea en la salida del terminal. (Pero 16, 17 y 18 son especial como *number*; ve abajo).

En  $\text{Lua}\TeX$ , en lugar de 16 flujos de salida, hay 256 (véase Sección 2.3 [Motores  $\TeX$ ], página 3).

Usa `\write\@auxout{string}` para escribir en el actual `.aux`, que está asociado con el archivo raíz o con el archivo de inclusión actual; y usa `\write\@mainaux{string}` para escribir en el `.aux` principal. Estos nombres simbólicos están definidos por  $\LaTeX$ .

De manera predeterminada  $\LaTeX$  no escribe *string* a la derecha del arreglo correcto. Esto se debe a que, por ejemplo, puedes necesitar `\write` para guardar el número de página actual, pero cuando  $\TeX$  encuentra un `\write` por lo general no sabe cuál es el número de página, ya que aún no ha hecho el salto de página. Entonces, usas `\write` en uno de tres contextos:

```
\immediate\write\@auxout{string} %1
\write\@auxout{string} %2
\protected@write\@auxout{}{string} %3
```

1. Con el primero,  $\LaTeX$  escribe *string* en el archivo inmediatamente. Cualquier macro en *string* está completamente expandida (al igual que en `\edef`), por lo que para evitar la expansión debes usar `\noexpand`, `\toks`, etc., excepto que debes usar `#` en lugar de `##`).

2. Con el segundo, *string* se almacena en la lista actual de cosas (como un elemento T<sub>E</sub>X “whatsit”) y se mantiene hasta que se envía la página y así mismo las macros se contraen hasta `\shipout`. En `\shipout`, *string* está completamente expandido.
3. El tercer, `\protected@write`, es como el segundo excepto que puedes usar `\protect` para evitar la expansión. El primer argumento extra te permite insertar localmente definiciones adicionales para hacer más macros protegidas o tener alguna otra definición especial para escribir.

Como ejemplo simple de expansión con `\write`, *string* aquí contiene una secuencia de control `\triplex` que hemos definido como el texto ‘XYZ’:

```
\newwrite\jhfile
\openout\jhfile=test.jh
\newcommand{\triplex}{XYZ}
\write\jhfile{test \triplex test}
```

Esto da como resultado el archivo `test.jh` que contiene el texto ‘test XYZtest’ seguido de una nueva línea.

Los casos en los que *number* es 16, 17 o 18 son especiales. Porque el comportamiento de `\write` cuando *number* está fuera del rango de 0 a 15 descrito anteriormente, en Plain T<sub>E</sub>X `\write16` y `\write17` a veces se usaba para escribir en el archivo de registro y el terminal; sin embargo, en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, la forma natural de hacerlo es con `\typeout` (véase Sección 27.4 [`\typeout`], página 261). El comando `\write18` es aún más especial; los sistemas T<sub>E</sub>X modernos lo usan para dar órdenes al sistema operativo (véase Sección 27.5.4 [`\write18`], página 265).

Normalmente, `\write` genera una sola línea. Puedes incluir una nueva línea con `^^J`. Por lo tanto, esto produce dos líneas en el archivo de registro.:

```
\wlog{Las líneas paralelas tienen mucho en común.^^JPero nunca se
encuentran.}
```

Un caso común donde los autores necesitan escribir su propio archivo es para respuestas a ejercicios, u otra situación en la que quieras escribir textualmente, sin expandir las macros. CTAN tiene una serie de paquetes para esto; uno es `answers`.

### 27.5.1 `\write` y seguridad

La capacidad de escribir archivos plantea problemas de seguridad. Si compilaste un descargó el archivo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X y sobrescribió su archivo de contraseña, entonces estarías justificadamente preocupado.

Por lo tanto, de manera predeterminada, los sistemas T<sub>E</sub>X solo te permiten abrir archivos para escritura que están en el directorio actual o directorio de salida, si se especifica (véase [directorio de salida], página 268), o en un subdirectorio de aquellos. Entonces, este código

```
\newwrite\jhfile
\openout\jhfile=../test.jh
```

da un error como:

```
No escribir en ../test.jh (openout_any = p).
! No puedes escribir en el archivo ‘../test.jh’
```

Puedes obtener un error de este tipo cuando usas comandos como `\include{../filename}` porque L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X intentará abrir `../filename.aux`. La

solución más sencilla es poner los archivos incluidos en el mismo directorio que el archivo raíz, o en subdirectorios.

### 27.5.2 `\message`

Sinopsis:

```
\message{string}
```

Escribe *string* en el archivo de registro y en la terminal.

Por lo general, los autores de  $\text{\LaTeX}$  usan `\typeout` (véase Sección 27.4 [`\typeout`], página 261). Eso te permite usar `\protect` en cualquier comando frágil en *string* (véase Sección 12.11 [`\protect`], página 130). Pero `\typeout` siempre inserta una nueva línea al final de *string* mientras que `\message` no lo hace, por lo que este último puede ser útil.

Con este cuerpo del documento de ejemplo.

```
antes\message{Uno Dos}\message{Tres}\message{Cuatro^^JI}
\message{declarar una guerra de pulgares.}Después
```

bajo algunas circunstancias (ve más abajo)  $\text{\LaTeX}$  escribe lo siguiente para tanto la terminal como el archivo de registro.

```
Uno Dos Tres Cuatro
Declaro una guerra de pulgares.
```

El `^^J` produce una nueva línea. Además, en el documento de salida, entre ‘before’ y ‘After’ será un solo espacio (del final de la línea que sigue a ‘I’).

Si bien `\message` te permite tener más control sobre el formato, un inconveniente es que  $\text{\LaTeX}$  puede estropear ese formato porque inserta saltos de línea dependiendo de lo que ya has escrito. Contrasta este cuerpo del documento, donde ‘Two’ se ha movido, al que se indica arriba.

```
antes de\message{Uno}\message{Dos Tres}\message{Cuatro^^JI}
\message{declara una guerra de pulgares.}Después
```

Esto puede suceder: cuando  $\text{\LaTeX}$  envía los mensajes a la terminal, ahora el mensaje con ‘Uno’ es más corto y cabe al final de la línea de salida en la terminal, y entonces  $\text{\LaTeX}$  rompe la línea entre él y ‘Dos Tres’. Ese salto de línea también aparece en el archivo de registro. Esta inserción de salto de línea puede depender, por ejemplo, de la longitud de los nombres completos de las rutas de los archivos incluidos. Por lo tanto, producir líneas de una manera que es portátil es difícil, probablemente requiera comenzando su mensaje al principio de una línea.

### 27.5.3 `\wlog`

Sinopsis:

```
\wlog{string}
```

Escribe *string* en el archivo de registro.

```
\wlog{¿Escuchaste sobre el matemático que odia los negativos?}
\wlog{No se detendrá ante nada para evitarlo.}
```

Por lo general, *string* aparece en una sola línea separada. Usa `^^J` para insertar una nueva línea.

```
\wlog{Helvetica y Times Roman entran a un bar.}
\wlog{El barman dice,^^JNo servimos tu tipo.}
```

### 27.5.4 `\write18`

Sinopsis:

```
\write18{shell_command}
```

Emite un comando al shell del sistema operativo. El sistema operativo ejecuta el comando y la ejecución de  $\LaTeX$  se bloquea hasta que acabe.

Esta secuencia (en Unix)

```
\usepackage{graphicx} % en el preámbulo
...
\newcommand{\fignum}{1}
\immediate\write18{cd pix && asy figure\fignum}
\includegraphics{pix/figure\fignum.pdf}
```

ejecutará Asymptote (el programa `asy`) en `pix/figure1.asy`, para que luego el documento se pueda leer en el gráfico resultante (véase Sección 22.3.1 [`\includegraphics`], página 216). Como cualquier `\write`, aquí  $\LaTeX$  expande macros en `shell_command` para que `\fignum` sea reemplazado por '1'.

Otro ejemplo es que puedes ejecutar automáticamente Bib $\TeX$  al inicio de cada ejecución de  $\LaTeX$  (véase Sección 8.24.4 [Usar Bib $\TeX$ ], página 100) incluyendo `\immediate\write18{bibtex8 \jobname}` como la primera línea del archivo. Ten en cuenta que `\jobname` se expande al nombre base del archivo raíz a menos que se pase la opción `--jobname` en la línea de comandos, en cuyo caso este es el argumento de la opción.

A veces es necesario realizar un proceso de varios pasos para obtener la información de eso que quieres. Esto insertará en la entrada una lista de todos los archivos PDF en el directorio actual (pero ve `texosquery` a continuación):

```
\immediate\write18{ls *.pdf > tmp.dat}
\input{tmp.dat}
```

El comportamiento estándar de cualquier `\write` es esperar hasta que una página sea enviada antes de expandir las macros o escribir en la secuencia (véase Sección 27.5 [`\write`], página 262). Pero a veces quieres que se haga ahora. Para esto, usa `\immediate\write18{shell_command}`.

Hay problemas de seguridad obvios al permitir comandos del sistema dentro un archivo  $\LaTeX$ . Si descargas un archivo de la red y contiene comandos para eliminar todos sus archivos, entonces no estarías satisfecho. La configuración estándar en las distribuciones modernas desactiva el acceso completo al intérprete de comandos. Lo puedes activar, si estás seguro de que los comandos del intérprete son seguros, compilando con `latex --enable-write18 filename` (véase Sección 28.1 [Opciones de la línea de comandos], página 267). (La opción `--shell-escape` es un sinónimo, en  $\TeX$  Live).

En lugar del acceso completo al intérprete, las distribuciones modernas por omisión una versión restringida que permite que funcionen algunos comandos, como los que ejecuta Metafont para generar fuentes que faltan, incluso si no usa la opción `enable-write18`. De manera predeterminada esta lista de `commands` permitidos es corto y presenta solo los comandos que están bajo el control de los mantenedores de la distribución (véase Sección 28.1 [Opciones de la línea de comandos], página 267).

El texto *shell\_command* siempre se pasa a `/bin/sh` en sistemas operativos similares a Unix y el intérprete de comandos de DOS `cmd.exe` en Windows. Cualquier intérprete diferente establecido por el usuario, y la variable de entorno `SHELL` se ignora.

Si lo que necesitas es información del sistema, como el nombre del sistema operativo, información local o contenido del directorio, echa un vistazo al paquete `texosquery`, que proporciona una forma de interfaz cómoda y segura para esto, a diferencia de los ejemplos anteriores que usan el `\write18` simple `\write18: https://ctan.org/pkg/texosquery`.

$\text{\LaTeX}$  proporciona un paquete `shellesc` encima del comando primitivo `\write18`. Su propósito principal es proporcionar un comando `\ShellEscape` que funciona de manera idéntica en todos los motores  $\text{\TeX}$ ;  $\text{\LuaTeX}$  intencionalmente no retuvo `\write18` como una forma de invocar un comando del intérprete, por lo que se necesita algún código específico del motor. El paquete `shellesc` también proporciona un comando `\DelayedShellEscape`, ejecutado a la hora de `\output`, por la misma razón.

## 28 Interfaz de línea de comandos

Sinopsis (desde una línea de comandos de terminal):

```
pdflatex options argument
```

Ejecuta  $\LaTeX$  en *argument*. En lugar de `pdflatex` también puedes usar (para salida PDF) `xelatex` o `lualatex`, o (para salida DVI) `latex` o `dvilualatex`, entre otros (véase Sección 2.3 [Motores  $\TeX$ ], página 3).

Por ejemplo, esto ejecutará  $\LaTeX$  en el archivo `thesis.tex`, creando la salida `thesis.pdf`.

```
pdflatex thesis
```

Ten en cuenta que `.tex` es la extensión del nombre de archivo predeterminada.

`pdf $\TeX$`  es una extensión del programa  $\TeX$  original, al igual que `Xe $\TeX$`  y `Lua $\TeX$`  (véase Sección 2.3 [Motores  $\TeX$ ], página 3). Los dos primeros son completamente retrocompatibles y el segundo, casi. Quizás la nueva característica más fundamental para los tres es que el  $\TeX$  original produce su propio formato DVI, mientras que los más nuevos pueden salir directamente a PDF. Esto les permite aprovechar las funciones adicionales en PDF como hipervínculos, compatibilidad con formatos de imagen modernos como JPG y PNG y programas de visualización omnipresentes. En resumen, si corres `pdflatex` o `xelatex` o `lualatex` entonces obtendrás PDF de forma predeterminada y tendrás acceso a todas sus modernas características. Si ejecutas `latex` o `dvilualatex`, obtendrás DVI. La descripción aquí asume `pdflatex`.

Véase Sección 28.1 [Opciones de la línea de comandos], página 267, para una selección de las más útiles opciones de la línea de comandos. En cuanto a *argument*, el caso habitual es que no comienza con una barra invertida, por lo que el sistema lo toma como el nombre de un archivo y compila ese archivo. Si *argument* comienza con una barra invertida, el sistema lo interpretará como una línea de entrada  $\LaTeX$ , que se puede utilizar para efectos especiales (véase Sección 28.2 [Entrada de la línea de comandos], página 269).

Si no proporcionaste argumentos ni opciones, `pdflatex` solicita entrada desde la terminal. Puedes escapar de esto ingresando `CTRL-D`.

Si  $\LaTeX$  encuentra un error en tu documento, de manera predeterminada se detiene y te pregunta al respecto. Véase Sección 28.4 [Recuperación de errores], página 271, para obtener un resumen de qué hacer.

### 28.1 Opciones de la línea de comandos

Estas son las opciones de la línea de comandos relevantes para la autoría de documentos ordinarios. Para obtener una lista completa, intenta ejecutar `‘latex --help’` desde la línea de comandos.

Con muchas implementaciones puedes especificar opciones de la línea de comandos prefiriéndolos con `‘-’` o `‘--’`. ESTE es el caso de ambos  $\TeX$  Live (incluyendo `Mac $\TeX$` ) y `MiK $\TeX$` . Usaremos ambas convenciones indistintamente. Si una opción toma un valor, se puede especificar ya sea como un argumento separado (`‘--foo val’`), o como un argumento con un signo `‘=’` (`‘--foo=val’`), pero no puede haber espacios alrededor de `‘=’`. Generalmente usaremos la sintaxis `‘=’`.

`-version` Muestra la versión actual, como `‘pdfTeX 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015/Debian)’` junto con una pequeña cantidad de información adicional, y sale.

**-help** Proporciona un breve mensaje de uso que sea útil como aviso y sale.

**-interaction=*mode***

TeX compila un documento en uno de cuatro modos de interacción: **batchmode**, **nonstopmode**, **scrollmode**, **errorstopmode**. En *errorstopmode* (el predeterminado), TeX se detiene en cada error y solicita la intervención del usuario. En *modo por lotes* no imprime nada en la terminal, los errores se desplazan como si el usuario presionara *RETURN* en cada error, y los archivos que faltan hacen que se aborte el trabajo. En *nonstopmode*, aparece un mensaje de diagnóstico en la terminal pero como en el modo por lotes, no hay interacción del usuario. En *scrollmode*, TeX se detiene por falta de archivos o entrada del teclado, pero nada más.

Por ejemplo, iniciar L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X con esta línea de comandos

```
pdflatex -interaction=batchmode filename
```

elimina la mayor parte de la salida de la terminal.

**-jobname=*string***

Establece el valor de *jobname* de TeX en la cadena. El archivo de registro y el archivo de salida entonces se llamará *string.log* y *string.pdf*. véase Sección 28.3 [Nombre del trabajo], página 270.

**-output-directory=*directory***

Escribe archivos en el directorio *directory*. Ya debe existir. Esto se aplica a todos los archivos externos creados por TeX o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, como el archivo *.log* para la ejecución, el *.aux*, *.toc*, etc., archivos creados por L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, así como el principal archivo de salida *.pdf* o *.dvi* en sí mismo.

Cuando se especifica, el directorio de salida *directory* además primero se verifica automáticamente cualquier archivo que se ingrese, de modo que los archivos externos se pueden volver a leer, si se desea. El verdadero directorio actual (en el que se ejecutó L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X) permanece sin cambios, y también se comprobaron los archivos de entrada.

**--enable-write18**

**--disable-write18**

**--shell-escape**

**--no-shell-escape**

Habilita o deshabilita `\write18{shell_command}` (véase Sección 27.5.4 [`\write18`], página 265). Las dos primeras opciones son compatibles con ambos TeX Live y MiKTeX, mientras que las dos segundas son sinónimos compatibles por TeX Live.

Habilitar esta funcionalidad tiene importantes implicaciones de seguridad, ya que permite que un archivo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ejecute cualquier comando. Por lo tanto, de manera predeterminada, no se permite `\write18` sin restricciones. (El valor predeterminado para TeX Live, MacTeX y MiKTeX es permitir la ejecución de un número limitado de programas relacionados con TeX, que ellos distribuyen).

Por ejemplo, si invocas a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X con la opción `no-shell-escape`, y en tu documento llamas a `\write18{ls -l}`, entonces no obtienes un error pero el archivo de registro dice `'runsystem(ls -l)...deshabilitado'`.



`-halt-on-error`  
 Detiene el procesamiento en el primer error.

`-file-line-error`  
`-no-file-line-error`  
 Habilita o deshabilita `filename:lineno:error-style` error de mensajes. Estos solo están disponibles con T<sub>E</sub>X Live o MacT<sub>E</sub>X.

## 28.2 Entrada de la línea de comandos

Como parte de la invocación de la línea de comandos

```
latex-engine options argument
```

puedes especificar una entrada L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X arbitraria comenzando *argument* con una barra invertida. (Todos los motores admiten esto). Este te permite hacer algunos efectos especiales.

Por ejemplo, este archivo (que usa el paquete `hyperref` para hipervínculos) puede producir dos tipos de salida, una para leer en papel físico y otra para leer en línea.

```
\ifdefined\paperversion      % en el preámbulo
\newcommand{\urlcolor}{black}
\else
\newcommand{\urlcolor}{blue}
\fi
\usepackage[colorlinks=true,urlcolor=\urlcolor]{hyperref}
...
\href{https://www.ctan.org}{CTAN} % en el cuerpo
...
```

Compilar este documento `book.tex` con la línea de comandos `pdflatex book` dará el enlace ‘CTAN’ en azul. Pero compilarlo con

```
pdflatex "\def\paperversion{}\input book.tex"
```

tiene el enlace en negro. Usamos comillas dobles para evitar interpretación de los símbolos por el intérprete de la línea de comandos. (Este normalmente funciona en sistemas Unix y Windows, pero hay muchas peculiaridades de las comillas del intérprete, así que lee la documentación de tu sistema si necesitas).

De manera similar, desde el único archivo `main.tex` puedes compilar dos versiones diferentes.

```
pdflatex -jobname=students "\def\student{}\input{main}"
pdflatex -jobname=teachers "\def\teachers{}\input{main}"
```

La opción `jobname` está ahí porque, de lo contrario, ambos archivos estarían llamando a `main.pdf` y el segundo sobrescribiría el primero. (véase Sección 28.3 [Nombre del trabajo], página 270).

En este ejemplo usamos la línea de comando para seleccionar qué partes de un documento incluir. Para un libro llamado `mybook.tex` y estructurado como esto.

```
\documentclass{book}
\begin{document}
...
\include{chap1}
```

```

\include{chap2}
...
\end{document}

```

la línea de comandos

```
pdflatex "\includeonly{chap1}\input{mybook}"
```

dará salida que tiene el primer capítulo pero ningún otro capítulo. Véase Capítulo 24 [Dividir la entrada], página 235.

## 28.3 Nombre del trabajo

Ejecutar  $\LaTeX$  crea una serie de archivos, incluido el PDF principal (o salida DVI), pero también incluye otros. Estos archivos se nombran con el así llamado *jobname*. El caso más común es también el más simple, donde, por ejemplo, el comando `pdflatex thesis` crea `thesis.pdf` y también `thesis.log` y `thesis.aux`. Aquí el nombre del trabajo es `thesis`.

En general,  $\LaTeX$  se invoca como *latex-engine options argument*, donde *latex-engine* es el `pdflatex`, `lualatex`, etc. (véase Sección 2.3 [Motores  $\TeX$ ], página 3). Si *argument* no comienza con una barra invertida, como es el caso anterior con `thesis`, entonces  $\TeX$  considera que es el nombre del archivo para ingresar como el documento principal. Este archivo se denomina *root file* (véase Capítulo 24 [Dividir la entrada], página 235, y Sección 24.3 [`\input`], página 238). El nombre de ese archivo raíz, sin la extensión `.tex` si la hay, es el nombre del trabajo. Si *argument* comienza con una barra invertida, o si  $\TeX$  está en modo interactivo, entonces espera el primer comando `\input`, y el nombre del trabajo es el argumento de `\input`.

Hay dos posibilidades más para el nombre del trabajo. Se puede especificar directamente con la opción `-jobname`, como en `pdflatex -jobname=myname` (véase Sección 28.2 [Entrada de la línea de comandos], página 269, para un ejemplo real).

La posibilidad final es `texput`, que es la última alternativa predeterminada si no hay otro nombre disponible para  $\TeX$ . Es decir, si no se especificó la opción `-jobname` y la compilación se detiene antes de cualquier archivo de entrada, entonces el archivo de registro se llamará `texput.log`.

Un caso especial de esto es que en las versiones de  $\LaTeX$  de (aproximadamente) 2020 o posterior, el nombre del trabajo también es `texput` si el primer `\input` ocurre como resultado de ser llamado por `\documentclass` o `\RequirePackage`. Así que esto producirá un archivo llamado `texput.pdf`:

```
pdflatex
"\documentclass{minimal}\begin{document}Hello!\end{document}"
```

Sin embargo, este caso especial solo se aplica a esos dos comandos. Así, con

```
pdflatex
"\documentclass{article}\usepackage{lipsum}\input{thesis}"
```

el archivo de salida es `lipsum.pdf`, ya que `\usepackage` llama a `\input`.

Dentro del documento, la macro `\jobname` se expande al nombre del trabajo. (Cuando ejecutas  $\LaTeX$  en un archivo cuyo nombre contiene espacios, la cadena devuelta por `\jobname` contiene comillas de inicio y final coincidentes). En la expansión de esa macro, todos los caracteres son de catcode 12 (otro) excepto que los espacios son category 10, incluyendo letras que normalmente son catcode 11.

Debido a esta situación de catcode, usar el nombre del trabajo en un condicional se puede volver complicado. Una solución es usar la macro `\IfBeginWith` del paquete `xstring` en su variante estrella, que es insensible a catcode. Por ejemplo, en el siguiente texto la nota a pie de página “Incluyendo Republica Bananensis Francorum.” solo está presente si el nombre de la tarea comienza con `mi-doc`.

```
Si una democracia es solo un régimen donde los ciudadanos votan
entonces todas las repúblicas bananeras
\IfBeginWith*{\jobname}{my-doc}%           {\footnote{Incluyendo
Republica Bananensis Francorum.}}{} son democracias.
```

Manipular el valor de `\jobname` dentro de un documento no cambia el nombre del archivo de salida o el archivo de registro.

## 28.4 Recuperación de errores

Si  $\LaTeX$  encuentra un error en tu documento, entonces te da un mensaje de error y te muestra un signo de interrogación, `?`. Por ejemplo, ejecutando  $\LaTeX$  en este archivo

```
\newcommand{\NP}{\ensuremath{\textbf{NP}}}
El problema de \PN{} es de un millón de dólares.
```

hace que muestre esto y espere la entrada.

```
! Secuencia de control Indefinida.
1.5 El problema
      \PN{} es uno de un millón de dólares.
?
```

Lo más sencillo es ingresar `x` y `RETURN` y arreglar el error de tipografía. En su lugar, podrías ingresar `?` y `RETURN` para ver otras opciones.

Hay otros dos escenarios de error. El primero es que te olvidaste incluir el `\end{document}` o lo escribiste mal. En este caso  $\LaTeX$  te da un `*` indicador. Puedes volver a la línea de comandos escribiendo `\stop` y `RETURN`; este comando mejora la salida de  $\LaTeX$  inmediatamente, sea cual sea el estado en el que se encuentre.

El último escenario es que escribiste mal el nombre del archivo. Por ejemplo, en lugar de `pdflatex test` puedes escribir `pdflatex tste`.

```
! No puedo encontrar el archivo 'tste'.
<*> tste
```

(Presiona `Enter` para volver a intentarlo o `Control-D` para salir). Escribe otro nombre de archivo de entrada:

Lo más simple es ingresar `CTRL d` (manteniendo presionadas las teclas control y flecha abajo al mismo tiempo), y luego vuelve a escribir la línea de comandos correcta.

## Apéndice A Plantillas de documentos

Aunque son material ilustrativo, quizás estas plantillas de documentos sean útiles. Los recursos de plantillas adicionales se enumeran en <https://tug.org/interest.html#laxetemplates>.

### A.1 Plantilla beamer

La clase `beamer` crea diapositivas de presentación. Tiene una vasta variedad de características, pero aquí hay una plantilla básica:

```
\documentclass{beamer}

\title{Plantilla de clase Beamer}
\author{Autor Alex}
\date{31 de julio de 2020}

\begin{document}

\maketitle

% sin [fragile], cualquier código {verbatim} obtiene misteriosos
% errores.
\begin{frame}[fragile]
  \frametitle{Primer diapositiva}

  \begin{verbatim}
    Este es \verbatim!
  \end{verbatim}

\end{frame}

\end{document}
```

El paquete Beamer en CTAN: <https://ctan.org/pkg/beamer>.

### A.2 Plantilla article

Una plantilla simple para un artículo.

```
\documentclass{article}
\title{Plantilla de clase article}
\author{Autor Alex}

\begin{document}
\maketitle

\section{Primera sección}
Algún texto.
```

```
\subsection{Primera sección, primera subsección}
Texto adicional.

\section{Segunda sección}
Algo más de texto.

\end{document}
```

### A.3 Plantilla book

Esta es una plantilla sencilla para un libro. Véase Sección A.4 [Plantilla de libro Larger], página 273, para una más elaborada.

```
\documentclass{book}
\title{Plantilla de clase book}
\autor{Autor Alex}

\begin{document}
\maketitle

\chapter{Primero}
Algún texto.

\chapter{Segundo}
Algún otro texto.

\section{Un subtema}
Fin.

\end{document}
```

### A.4 Plantilla de book larger

Esta es una plantilla algo elaborada para un libro. Véase Sección A.3 [Plantilla de libro], página 273, por una más sencilla.

Esta plantilla usa `\frontmatter`, `\mainmatter` y `\backmatter` para controlar la tipografía de las tres áreas principales de un libro (véase Sección 6.7 [`\frontmatter` - `\mainmatter` y `\backmatter`], página 48). El libro tiene una bibliografía y un índice.

También es notable que usa `\include` e `\includeonly` (véase Capítulo 24 [Dividir la entrada], página 235). Mientras trabajas en un capítulo, puedes comentar todas las demás entradas del capítulo desde el argumento hasta `\includeonly`. Eso acelerará la compilación sin perder cualquier información como referencias cruzadas. (Material que no necesita entrar en una nueva página se introduce con `\input` en lugar de `\include`. No obtienes el beneficio de referencia cruzada con `\input`).

```
\documentclass[titlepage]{book}
\usepackage{makeidx}\makeindex

\title{Plantilla de la clase book}
```

```
\author{Autor Alex}

\includeonly{%
% frontcover,
  preface,
  chap1,
% appenA,
}

\begin{document}
\frontmatter
\include{frontcover}
  % tal vez comentar mientras se redacta:
\maketitle \input{dedication} \input{copyright}
\tableofcontents
\include{preface}

\mainmatter
\include{chap1}
...
\appendix
\include{appenA}
...

\backmatter
\bibliographystyle{apalike}
\addcontentsline{toc}{chapter}{Bibliography}
\bibliography
\addcontentsline{toc}{chapter}{Index}
\printindex

\include{backcover}
\end{document}
```

# Índice

## \$

\$ matemáticas en línea ..... 77  
 \$\$...\$\$ normal T<sub>E</sub>X matemáticas  
 de visualización ..... 62

## &

& (para celdas de tabla) ..... 92

## \*

'\*' prompt ..... 271  
 \*-forma, definiendo nuevos comandos ..... 119  
 '\*}', para todas las claves \nocite' ..... 101  
 \*CLI\* ..... 267

## —

--disable-write18 command-line option ..... 268  
 --enable-write18 command-line option ..... 268  
 --file-line-error command-line option ..... 269  
 --halt-on-error command-line option ..... 268  
 --help command-line option ..... 267  
 --interaction command-line option ..... 268  
 --jobname command-line option ..... 268  
 --no-file-line-error command-line option .. 269  
 --no-shell-escape command-line option ..... 268  
 --output-directory command-line option .... 268  
 --shell-escape command-line option ..... 268  
 --version command-line option ..... 267  
 -1, escribe el número de flujo ..... 262

## .

.aux comandos file y BibT<sub>E</sub>X ..... 101  
 .dvi archivo ..... 3  
 .fmt archivo ..... 3  
 .log archivo ..... 3  
 .lot archivo ..... 3, 239, 243  
 .pdf archivo ..... 3  
 .tex, extensión predeterminada ..... 267  
 .toc archivo ..... 3, 239, 243  
 .xdv archivo ..... 4

## /

/bin/sh, usado por \write18 ..... 265

## :

: (para math) ..... 177

## [

[...] (para argumentos opcionales) ..... 5

## ^

^ superíndice ..... 150

^^J, in \write ..... 263

## -

\_ subíndice ..... 150

## \

\ (backslash-space) ..... 190

\ caracteres de inicio de comandos ..... 5

\! ..... 173

\" (acento diéresis) ..... 229

\# ..... 224

\\$ ..... 224

\% ..... 224

\& ..... 224

\' (acento agudo) ..... 229

\' (tabulación) ..... 90

\(...\ ) matemáticas en línea ..... 77

\\* ..... 178

\+ ..... 90

\, ..... 173

\- ..... 90

\- (separación silábica) ..... 108

\. (acento de puntos) ..... 229

\/ ..... 192

\: ..... 173

\; ..... 173

\< ..... 90

\= (acento macrón) ..... 229

\= (tabulación) ..... 89

\> ..... 89, 173

\> (tabulación) ..... 89

\[...\ ] mostrar matemáticas ..... 62

\^ ..... 224

\^ (acento circunflejo) ..... 229

\\_ ..... 224

\^ (acento grave) ..... 229

\^ (tabulación) ..... 90

\@ ..... 189

\@auxout ..... 262

\@beginparpenalty ..... 75

\@dottedtocline ..... 241

\@endparpenalty ..... 75

\@fnsymbol ..... 114

\@ifstar ..... 123

\@itempenalty ..... 75

\@mainaux ..... 262

|                                                                |     |                                                                        |        |
|----------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|--------|
| <code>\@startsection</code> .....                              | 49  | <code>\AtEndDocument</code> .....                                      | 62     |
| <code>\\</code> (fuerza el salto de línea) .....               | 106 | <code>\AtEndOfClass</code> .....                                       | 10     |
| <code>\\</code> (para <code>\author</code> ) .....             | 181 | <code>\AtEndOfPackage</code> .....                                     | 10     |
| <code>\\</code> (para <code>\title</code> ) .....              | 182 | <code>\author{name1 \and name2 \and ...}</code> .....                  | 181    |
| <code>\\</code> (para cartas) .....                            | 254 | <code>\b</code> (barra debajo del acento) .....                        | 230    |
| <code>\\</code> (para <code>centro</code> ) .....              | 59  | <code>\backmatter</code> .....                                         | 48     |
| <code>\\</code> (para <code>eqnarray</code> ) .....            | 64  | <code>\backslash</code> .....                                          | 151    |
| <code>\\</code> (para <code>flushleft</code> ) .....           | 67  | <code>\bar</code> .....                                                | 171    |
| <code>\\</code> (para <code>flushright</code> ) .....          | 68  | <code>\baselineskip</code> .....                                       | 28, 35 |
| <code>\\</code> (para objetos <code>\shortstack</code> ) ..... | 86  | <code>\baselinestretch</code> .....                                    | 35     |
| <code>\\</code> (para <code>tabular</code> ) .....             | 92  | <code>\begin</code> .....                                              | 57     |
| <code>\\</code> (para <code>verse</code> ) .....               | 105 | <code>\beta</code> .....                                               | 151    |
| <code>\\</code> (tabulación) .....                             | 89  | <code>\bf</code> .....                                                 | 24     |
| <code>\\*</code> (para <code>eqnarray</code> ) .....           | 64  | <code>\bfseries</code> .....                                           | 24     |
| <code>\{</code> .....                                          | 224 | <code>\bibdata</code> .....                                            | 101    |
| <code>\}</code> .....                                          | 224 | <code>\bibitem</code> .....                                            | 98     |
| <code>\ </code> .....                                          | 151 | <code>\bibliography</code> .....                                       | 100    |
| <code>\~</code> .....                                          | 224 | <code>\bibliography</code> y <code>\bibdata</code> interno .....       | 101    |
| <code>\~</code> (tilde acento) .....                           | 229 | <code>\bibliographystyle</code> .....                                  | 100    |
| <code>\a</code> (tabulación) .....                             | 90  | <code>\bibliographystyle</code> y <code>\bibstyle</code> interno ..... | 101    |
| <code>\a'</code> (acento agudo en tabulación) .....            | 90  | <code>\bibname</code> .....                                            | 98     |
| <code>\a=</code> (acento macrón en tabulación) .....           | 90  | <code>\bibstyle</code> .....                                           | 101    |
| <code>\a'</code> (acento grave en tabulación) .....            | 90  | <code>\bigbreak</code> .....                                           | 195    |
| <code>\aa</code> (å) .....                                     | 231 | <code>\bigcap</code> .....                                             | 151    |
| <code>\AA</code> (Å) .....                                     | 231 | <code>\bigcirc</code> .....                                            | 151    |
| <code>\accent</code> .....                                     | 230 | <code>\bigcup</code> .....                                             | 151    |
| <code>\acute</code> .....                                      | 171 | <code>\bigl</code> .....                                               | 167    |
| <code>\addcontentsline</code> .....                            | 241 | <code>\bigodot</code> .....                                            | 151    |
| <code>\address</code> .....                                    | 255 | <code>\bigoplus</code> .....                                           | 151    |
| <code>\addtocontents{ext}{text}</code> .....                   | 242 | <code>\bigotimes</code> .....                                          | 151    |
| <code>\addtocounter</code> .....                               | 136 | <code>\bigr</code> .....                                               | 167    |
| <code>\addtolength</code> .....                                | 140 | <code>\bigskip</code> .....                                            | 194    |
| <code>\addvspace</code> .....                                  | 198 | <code>\bigskipamount</code> .....                                      | 194    |
| <code>\ae</code> (æ) .....                                     | 231 | <code>\bigsqcup</code> .....                                           | 152    |
| <code>\AE</code> (Æ) .....                                     | 231 | <code>\bigtriangledown</code> .....                                    | 151    |
| <code>\aleph</code> .....                                      | 151 | <code>\bigtriangleup</code> .....                                      | 152    |
| <code>\Alph</code> example .....                               | 64  | <code>\biguplus</code> .....                                           | 152    |
| <code>\Alph{counter}</code> .....                              | 134 | <code>\bigvee</code> .....                                             | 152    |
| <code>\alph{counter}</code> .....                              | 134 | <code>\bigwedge</code> .....                                           | 152    |
| <code>\alpha</code> .....                                      | 151 | <code>\bmod</code> .....                                               | 170    |
| <code>\alsiname</code> .....                                   | 247 | <code>\boldmath</code> .....                                           | 162    |
| <code>\amalg</code> .....                                      | 151 | <code>\bot</code> .....                                                | 152    |
| <code>\and</code> (para <code>\author</code> ) .....           | 181 | <code>\bottomfraction</code> .....                                     | 38     |
| <code>\angle</code> .....                                      | 151 | <code>\bowtie</code> .....                                             | 152    |
| <code>\appendix</code> .....                                   | 48  | <code>\Box</code> .....                                                | 152    |
| <code>\approx</code> .....                                     | 151 | <code>\breve</code> .....                                              | 171    |
| <code>\arabic{counter}</code> .....                            | 134 | <code>\bullet</code> .....                                             | 152    |
| <code>\arccos</code> .....                                     | 170 | <code>\c</code> (acento cedilla) .....                                 | 230    |
| <code>\arcsin</code> .....                                     | 170 | <code>\cal</code> .....                                                | 25     |
| <code>\arctan</code> .....                                     | 170 | <code>\cap</code> .....                                                | 152    |
| <code>\arg</code> .....                                        | 170 | <code>\capitalacute</code> .....                                       | 229    |
| <code>\arraycolsep</code> .....                                | 58  | <code>\capitalbreve</code> .....                                       | 230    |
| <code>\arrayrulewidth</code> .....                             | 95  | <code>\capitalcaron</code> .....                                       | 230    |
| <code>\arraystretch</code> .....                               | 95  | <code>\capitalcedilla</code> .....                                     | 230    |
| <code>\ast</code> .....                                        | 151 | <code>\capitalcircumflex</code> .....                                  | 229    |
| <code>\asympt</code> .....                                     | 151 | <code>\capitaldieresis</code> .....                                    | 229    |
| <code>\AtBeginDocument</code> .....                            | 62  | <code>\capitaldotaccent</code> .....                                   | 230    |
| <code>\AtBeginDvi</code> .....                                 | 10  | <code>\capitalgrave</code> .....                                       | 229    |



|                                                 |               |                                                     |               |
|-------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------|---------------|
| <code>\capitalmacron</code> .....               | 229           | <code>\dbltextfloatsep</code> .....                 | 31            |
| <code>\capitalnewtie</code> .....               | 230           | <code>\dbltopfraction</code> .....                  | 31            |
| <code>\capitalogonek</code> .....               | 230           | <code>\dbltopnumber</code> .....                    | 31            |
| <code>\capitalring</code> .....                 | 230           | <code>\ddag</code> .....                            | 225           |
| <code>\capitaltie</code> .....                  | 230           | <code>\ddagger</code> .....                         | 152           |
| <code>\capitaltilde</code> .....                | 229           | <code>\ddots</code> .....                           | 168, 171      |
| <code>\caption</code> .....                     | 39, 66, 91    | <code>\DeclareFontEncoding</code> .....             | 19            |
| <code>\cc</code> .....                          | 255           | <code>\DeclareGraphicsExtensions</code> .....       | 214           |
| <code>\cdot</code> .....                        | 152           | <code>\DeclareGraphicsRule</code> .....             | 215           |
| <code>\cdots</code> .....                       | 168           | <code>\DeclareOption</code> .....                   | 11            |
| <code>\centering</code> .....                   | 60            | <code>\DeclareOption*</code> .....                  | 11            |
| <code>\chapter</code> .....                     | 41, 43        | <code>\DeclareRobustCommand</code> .....            | 12            |
| <code>\check</code> .....                       | 171           | <code>\DeclareRobustCommand*</code> .....           | 12            |
| <code>\CheckCommand</code> .....                | 10            | <code>\DeclareTextAccent</code> .....               | 19            |
| <code>\CheckCommand*</code> .....               | 10            | <code>\DeclareTextAccentDefault</code> .....        | 19            |
| <code>\chi</code> .....                         | 152           | <code>\DeclareTextCommand</code> .....              | 20            |
| <code>\circ</code> .....                        | 152           | <code>\DeclareTextCommandDefault</code> .....       | 21            |
| <code>\circle</code> .....                      | 84            | <code>\DeclareTextComposite</code> .....            | 21            |
| <code>\citation</code> .....                    | 102           | <code>\DeclareTextCompositeCommand</code> .....     | 22            |
| <code>\cite</code> .....                        | 99            | <code>\DeclareTextSymbol</code> .....               | 20, 22        |
| <code>\cite y \citation interna</code> .....    | 102           | <code>\DeclareTextSymbolDefault</code> .....        | 22            |
| <code>\ClassError</code> .....                  | 11            | <code>\deg</code> .....                             | 170           |
| <code>\ClassInfo</code> .....                   | 11            | <code>\DelayedShellEscape</code> .....              | 266           |
| <code>\ClassInfoNoLine</code> .....             | 11            | <code>\Delta</code> .....                           | 152           |
| <code>\ClassWarning</code> .....                | 11            | <code>\delta</code> .....                           | 153           |
| <code>\ClassWarningNoLine</code> .....          | 11            | <code>\det</code> .....                             | 170           |
| <code>\cleardoublepage</code> .....             | 111           | <code>\dh (ð)</code> .....                          | 231           |
| <code>\clearpage</code> .....                   | 111           | <code>\DH (Ð)</code> .....                          | 231           |
| <code>\cline</code> .....                       | 97            | <code>\Diamond</code> .....                         | 153           |
| <code>\closein</code> .....                     | 259           | <code>\diamond</code> .....                         | 153           |
| <code>\closeout</code> .....                    | 259           | <code>\diamondsuit</code> .....                     | 153           |
| <code>\closing</code> .....                     | 256           | <code>\dim</code> .....                             | 170           |
| <code>\clubsuit</code> .....                    | 152           | <code>\displaystyle</code> .....                    | 176           |
| <code>\colon</code> .....                       | 177           | <code>\div</code> .....                             | 153           |
| <code>\columnsep</code> .....                   | 30, 32        | <code>\dj</code> .....                              | 231           |
| <code>\columnseprule</code> .....               | 30, 32        | <code>\DJ</code> .....                              | 231           |
| <code>\columnwidth</code> .....                 | 30, 32        | <code>\documentclass</code> .....                   | 7             |
| <code>\complement</code> .....                  | 152           | <code>\documentclass, y texput jobname</code> ..... | 270           |
| <code>\cong</code> .....                        | 152           | <code>\dot</code> .....                             | 169, 171, 226 |
| <code>\contentsline</code> .....                | 240, 241, 243 | <code>\doteq</code> .....                           | 153           |
| <code>\coprod</code> .....                      | 152           | <code>\dotfill</code> .....                         | 193           |
| <code>\copyright</code> .....                   | 225           | <code>\dots</code> .....                            | 168           |
| <code>\cos</code> .....                         | 170           | <code>\dotsb</code> .....                           | 169           |
| <code>\cosh</code> .....                        | 170           | <code>\dotsc</code> .....                           | 169           |
| <code>\cot</code> .....                         | 170           | <code>\dotsi</code> .....                           | 169           |
| <code>\coth</code> .....                        | 170           | <code>\doublerulesep</code> .....                   | 95            |
| <code>\csc</code> .....                         | 170           | <code>\Downarrow</code> .....                       | 153           |
| <code>\cup</code> .....                         | 152           | <code>\downarrow</code> .....                       | 153           |
| <code>\CurrentOption</code> .....               | 11            | <code>\ell</code> .....                             | 153           |
| <code>\d (punto debajo del acento)</code> ..... | 230           | <code>\emph</code> .....                            | 24            |
| <code>\dag</code> .....                         | 225           | <code>\emptyset</code> .....                        | 153           |
| <code>\dagger</code> .....                      | 152           | <code>\encl</code> .....                            | 256           |
| <code>\dashbox</code> .....                     | 87            | <code>\end</code> .....                             | 57            |
| <code>\dashv</code> .....                       | 152           | <code>\endinput</code> .....                        | 235           |
| <code>\date{text}</code> .....                  | 181           | <code>\enlargethispage</code> .....                 | 112           |
| <code>\day</code> .....                         | 137           | <code>\enspace</code> .....                         | 186           |
| <code>\dblfloatpagefraction</code> .....        | 31            | <code>\enumi</code> .....                           | 63            |
| <code>\dblfloatsep</code> .....                 | 31            | <code>\enumii</code> .....                          | 63            |

|                                                     |         |                                                   |                 |
|-----------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------|-----------------|
| <code>\enumiii</code> .....                         | 63      | <code>\hat</code> .....                           | 171             |
| <code>\enumiv</code> .....                          | 63      | <code>\hbar</code> .....                          | 153             |
| <code>\epsilon</code> .....                         | 153     | <code>\headheight</code> .....                    | 33              |
| <code>\equiv</code> .....                           | 153     | <code>\headsep</code> .....                       | 33              |
| <code>\eta</code> .....                             | 153     | <code>\heartsuit</code> .....                     | 153             |
| <code>\evensidemargin</code> .....                  | 8, 34   | <code>\hfill</code> .....                         | 187             |
| <code>\ExecuteOptions</code> .....                  | 13      | <code>\hline</code> .....                         | 97              |
| <code>\exists</code> .....                          | 153     | <code>\hom</code> .....                           | 170             |
| <code>\exp</code> .....                             | 170     | <code>\hookleftarrow</code> .....                 | 154             |
| <code>\externaldocument</code> .....                | 55      | <code>\hookrightarrow</code> .....                | 154             |
| <code>\extracolsep</code> .....                     | 94      | <code>\hphantom</code> .....                      | 175             |
| <code>\fbox</code> .....                            | 201     | <code>\hrulefill</code> .....                     | 193             |
| <code>\fboxrule</code> .....                        | 87, 202 | <code>\hspace</code> .....                        | 35              |
| <code>\fboxsep</code> .....                         | 87, 202 | <code>\hss</code> .....                           | 186             |
| <code>\fill</code> .....                            | 187     | <code>\huge</code> .....                          | 187             |
| <code>\flat</code> .....                            | 153     | <code>\huge</code> .....                          | 25              |
| <code>\floatpagefraction</code> .....               | 38      | <code>\Huge</code> .....                          | 25              |
| <code>\floatsep</code> .....                        | 38      | <code>\hyphenation</code> .....                   | 110             |
| <code>\flushbottom</code> .....                     | 32      | <code>\i</code> (dotless i) .....                 | 229             |
| <code>\fnsymbol</code> , y notas al pie .....       | 114     | <code>\IfBeginWith*</code> macro de xstring ..... | 270             |
| <code>\fnsymbol{counter}</code> .....               | 135     | <code>\iff</code> .....                           | 154             |
| <code>\fontdimen1</code> .....                      | 193     | <code>\IfFileExists</code> .....                  | 12              |
| <code>\fontencoding</code> .....                    | 26      | <code>\ignorespaces</code> .....                  | 131             |
| <code>\fontfamily</code> .....                      | 27      | <code>\ignorespacesafterend</code> .....          | 131             |
| <code>\fontseries</code> .....                      | 27      | <code>\ij</code> (ij) .....                       | 231             |
| <code>\fontshape</code> .....                       | 28      | <code>\IJ</code> (IJ) .....                       | 231             |
| <code>\fontsize</code> .....                        | 28      | <code>\Im</code> .....                            | 154             |
| <code>\footnote</code> .....                        | 114     | <code>\imath</code> .....                         | 154             |
| <code>\footnotemark</code> .....                    | 115     | <code>\immediate\write</code> .....               | 262             |
| <code>\footnoterule</code> .....                    | 114     | <code>\in</code> .....                            | 154             |
| <code>\footnotesep</code> .....                     | 115     | <code>\include</code> .....                       | 236             |
| <code>\footnotesize</code> .....                    | 25      | <code>\include anidado, no permitido</code> ..... | 238             |
| <code>\footnotetext</code> .....                    | 116     | <code>\includegraphics</code> .....               | 216             |
| <code>\footskip</code> .....                        | 33      | <code>\includeonly</code> .....                   | 236             |
| <code>\forall</code> .....                          | 153     | <code>\indent</code> .....                        | 146             |
| <code>\frac</code> .....                            | 178     | <code>\index</code> .....                         | 245, 246        |
| <code>\frame</code> .....                           | 87      | <code>\indexentry</code> .....                    | 248             |
| <code>\framebox</code> .....                        | 87, 201 | <code>\indexspace</code> .....                    | 246, 249        |
| <code>\frenchspacing</code> .....                   | 190     | <code>\inf</code> .....                           | 170             |
| <code>\frontmatter</code> .....                     | 48      | <code>\infty</code> .....                         | 154             |
| <code>\frown</code> .....                           | 153     | <code>\input</code> .....                         | 238             |
| <code>\fussy</code> .....                           | 109     | <code>\inputencoding</code> .....                 | 233             |
| <code>\gamma</code> .....                           | 153     | <code>\InputIfFileExists</code> .....             | 12              |
| <code>\Gamma</code> .....                           | 153     | <code>\int</code> .....                           | 154             |
| <code>\gcd</code> .....                             | 170     | <code>\intertextsep</code> .....                  | 38              |
| <code>\ge</code> .....                              | 153     | <code>\iota</code> .....                          | 154             |
| <code>\geq</code> .....                             | 153     | <code>\it</code> .....                            | 25              |
| <code>\gets</code> .....                            | 153     | <code>\item</code> .....                          | 61, 63, 69, 246 |
| <code>\gg</code> .....                              | 153     | <code>\itemindent</code> .....                    | 72              |
| <code>\gls</code> .....                             | 252     | <code>\itemsep</code> .....                       | 72              |
| <code>\graphicspath</code> .....                    | 213     | <code>\itshape</code> .....                       | 24              |
| <code>\graphpaper</code> .....                      | 83      | <code>\j</code> (j sin punto) .....               | 229             |
| <code>\grave</code> .....                           | 171     | <code>\jmath</code> .....                         | 154             |
| <code>\guillemotleft</code> («) .....               | 226     | <code>\jobname</code> .....                       | 270             |
| <code>\guillemotright</code> (») .....              | 226     | <code>\Join</code> .....                          | 154             |
| <code>\guilsinglleft</code> (‹) .....               | 226     | <code>\k</code> (ogonek) .....                    | 230             |
| <code>\guilsinglright</code> (›) .....              | 226     | <code>\kappa</code> .....                         | 154             |
| <code>\H</code> (acento húngaro con diéresis) ..... | 230     | <code>\ker</code> .....                           | 170             |

|                                          |          |                                                     |          |
|------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------|----------|
| <code>\kill</code> .....                 | 90       | <code>\linethickness</code> .....                   | 84       |
| <code>\l (l)</code> .....                | 231      | <code>\linewidth</code> .....                       | 33       |
| <code>\l@chapter</code> .....            | 243      | <code>\listoffigures</code> .....                   | 239, 243 |
| <code>\l@section</code> .....            | 243      | <code>\listoftables</code> .....                    | 239, 243 |
| <code>\l@subsection</code> .....         | 243      | <code>\listparindent</code> .....                   | 73       |
| <code>\L (L)</code> .....                | 231      | <code>\ll</code> .....                              | 155      |
| <code>\label</code> .....                | 53       | <code>\ln</code> .....                              | 171      |
| <code>\labelenumi</code> .....           | 64       | <code>\lnot</code> .....                            | 155      |
| <code>\labelenumii</code> .....          | 64       | <code>\LoadClass</code> .....                       | 13       |
| <code>\labelenumiii</code> .....         | 64       | <code>\LoadClassWithOptions</code> .....            | 13       |
| <code>\labelenumiv</code> .....          | 64       | <code>\location</code> .....                        | 256      |
| <code>\labelitemi</code> .....           | 70       | <code>\log</code> .....                             | 171      |
| <code>\labelitemii</code> .....          | 70       | <code>\long</code> .....                            | 119      |
| <code>\labelitemiii</code> .....         | 70       | <code>\longleftarrow</code> .....                   | 155      |
| <code>\labelitemiv</code> .....          | 70       | <code>\longlefttrightarrow</code> .....             | 155      |
| <code>\labelsep</code> .....             | 72       | <code>\longmapsto</code> .....                      | 155      |
| <code>\labelwidth</code> .....           | 72       | <code>\longrightarrow</code> .....                  | 155      |
| <code>\lambda</code> .....               | 154      | <code>\lor</code> .....                             | 155      |
| <code>\Lambda</code> .....               | 154      | <code>\lq</code> .....                              | 226      |
| <code>\land</code> .....                 | 154      | <code>\mainmatter</code> .....                      | 48       |
| <code>\langle</code> .....               | 154      | <code>\makeatother</code> .....                     | 122      |
| <code>\Large</code> .....                | 25       | <code>\makebox</code> .....                         | 200      |
| <code>\large</code> .....                | 25       | <code>\makebox (para picture)</code> .....          | 86       |
| <code>\LARGE</code> .....                | 25       | <code>\makeglossary</code> .....                    | 251      |
| <code>\LastDeclaredEncoding</code> ..... | 23       | <code>\makeindex</code> .....                       | 245      |
| <code>\lbrace</code> .....               | 154      | <code>\makelabel</code> .....                       | 72       |
| <code>\lbrack</code> .....               | 154      | <code>\makelabels</code> .....                      | 256      |
| <code>\lceil</code> .....                | 154      | <code>\maketitle</code> .....                       | 181      |
| <code>\ldots</code> .....                | 168, 226 | <code>\mapsto</code> .....                          | 155      |
| <code>\le</code> .....                   | 154      | <code>\marginpar</code> .....                       | 148      |
| <code>\leadsto</code> .....              | 154      | <code>\marginparpush</code> .....                   | 33, 148  |
| <code>\left</code> .....                 | 165      | <code>\marginparsep</code> .....                    | 148      |
| <code>\Leftarrow</code> .....            | 154      | <code>\marginparwidth</code> .....                  | 33, 148  |
| <code>\leftarrow</code> .....            | 154      | <code>\marginsep</code> .....                       | 33       |
| <code>\lefteqn</code> .....              | 65       | <code>\markboth{left-head}{right-head}</code> ..... | 184      |
| <code>\leftharpoondown</code> .....      | 155      | <code>\markright{right-head}</code> .....           | 184      |
| <code>\leftharpoonup</code> .....        | 155      | <code>\mathbf</code> .....                          | 25       |
| <code>\leftmargin</code> .....           | 70, 73   | <code>\mathcal</code> .....                         | 25       |
| <code>\leftmargini</code> .....          | 70       | <code>\mathdollar</code> .....                      | 161      |
| <code>\leftmarginii</code> .....         | 70       | <code>\mathellipsis</code> .....                    | 168      |
| <code>\leftmarginiii</code> .....        | 70       | <code>\mathnormal</code> .....                      | 25       |
| <code>\leftmarginiv</code> .....         | 70       | <code>\mathparagraph</code> .....                   | 161      |
| <code>\leftmarginv</code> .....          | 70       | <code>\mathring</code> .....                        | 171      |
| <code>\leftmarginvi</code> .....         | 70       | <code>\mathrm</code> .....                          | 25       |
| <code>\leftrightharrow</code> .....      | 155      | <code>\mathsection</code> .....                     | 161      |
| <code>\Leftrightarrow</code> .....       | 155      | <code>\mathsf</code> .....                          | 25       |
| <code>\leq</code> .....                  | 155      | <code>\mathsterling</code> .....                    | 161      |
| <code>\lfloor</code> .....               | 155      | <code>\mathstrut</code> .....                       | 176      |
| <code>\lg</code> .....                   | 170      | <code>\mathtt</code> .....                          | 25       |
| <code>\lhd</code> .....                  | 155      | <code>\mathunderscore</code> .....                  | 161      |
| <code>\lim</code> .....                  | 170      | <code>\mathversion</code> .....                     | 25       |
| <code>\liminf</code> .....               | 171      | <code>\max</code> .....                             | 171      |
| <code>\limsup</code> .....               | 171      | <code>\mbox</code> .....                            | 200      |
| <code>\line</code> .....                 | 83       | <code>\mdseries</code> .....                        | 24       |
| <code>\linebreak</code> .....            | 110      | <code>\medbreak</code> .....                        | 195      |
| <code>\lineskip</code> .....             | 36       | <code>\medskip</code> .....                         | 194      |
| <code>\lineskiplimit</code> .....        | 36       | <code>\medskipamount</code> .....                   | 194      |
| <code>\linespread</code> .....           | 28, 35   | <code>\medspace</code> .....                        | 173      |

|                                                        |          |                                                   |         |
|--------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------|---------|
| <code>\message</code> .....                            | 264      | <code>\O (<math>\emptyset</math>)</code> .....    | 232     |
| <code>\mho</code> .....                                | 155      | <code>\obeycr</code> .....                        | 107     |
| <code>\mid</code> .....                                | 155      | <code>\oddsidemargin</code> .....                 | 8, 34   |
| <code>\min</code> .....                                | 171      | <code>\odot</code> .....                          | 156     |
| <code>\models</code> .....                             | 156      | <code>\oe (<math>\o</math>)</code> .....          | 232     |
| <code>\month</code> .....                              | 137      | <code>\OE (<math>\mathcal{O}</math>)</code> ..... | 232     |
| <code>\mp</code> .....                                 | 156      | <code>\oint</code> .....                          | 156     |
| <code>\mu</code> .....                                 | 156      | <code>\oldstylenums</code> .....                  | 25      |
| <code>\multicolumn</code> .....                        | 95       | <code>\omega</code> .....                         | 156     |
| <code>\multirow</code> .....                           | 82       | <code>\Omega</code> .....                         | 156     |
| <code>\nabla</code> .....                              | 156      | <code>\ominus</code> .....                        | 156     |
| <code>\name</code> .....                               | 257      | <code>\onecolumn</code> .....                     | 30      |
| <code>\natural</code> .....                            | 156      | <code>\openin</code> .....                        | 259     |
| <code>\ne</code> .....                                 | 156      | <code>\opening</code> .....                       | 257     |
| <code>\narrow</code> .....                             | 156      | <code>\openout</code> .....                       | 259     |
| <code>\NeedsTeXFormat</code> .....                     | 13       | <code>\oplus</code> .....                         | 156     |
| <code>\neg</code> .....                                | 156      | <code>\OptionNotUsed</code> .....                 | 14      |
| <code>\negmedspace</code> .....                        | 173      | <code>\oslash</code> .....                        | 156     |
| <code>\negthickspace</code> .....                      | 173      | <code>\otimes</code> .....                        | 156     |
| <code>\negthinspace</code> .....                       | 173, 192 | <code>\oval</code> .....                          | 85      |
| <code>\neq</code> .....                                | 156      | <code>\overbrace{math}</code> .....               | 172     |
| <code>\newcommand</code> .....                         | 119      | <code>\overline{text}</code> .....                | 172     |
| <code>\newcounter</code> .....                         | 124      | <code>\owns</code> .....                          | 156     |
| <code>\newenvironment</code> .....                     | 125      | <code>\PackageError</code> .....                  | 11      |
| <code>\newfont</code> .....                            | 129      | <code>\PackageInfo</code> .....                   | 11      |
| <code>\newglossaryentry</code> .....                   | 252      | <code>\PackageInfoNoLine</code> .....             | 11      |
| <code>\newlength</code> .....                          | 125      | <code>\PackageWarning</code> .....                | 11      |
| <code>\newline</code> .....                            | 108      | <code>\PackageWarningNoLine</code> .....          | 11      |
| <code>\NEWLINE</code> .....                            | 190      | <code>\pagebreak</code> .....                     | 113     |
| <code>\newpage</code> .....                            | 112      | <code>\pagenumbering</code> .....                 | 182     |
| <code>\newsavebox</code> .....                         | 125      | <code>\pageref</code> .....                       | 54      |
| <code>\newtheorem</code> .....                         | 128      | <code>\pagestyle</code> .....                     | 183     |
| <code>\newtie</code> .....                             | 230      | <code>\paperheight</code> .....                   | 34      |
| <code>\newwrite</code> .....                           | 262      | <code>\paperwidth</code> .....                    | 34      |
| <code>\ng</code> .....                                 | 232      | <code>\par</code> .....                           | 146     |
| <code>\NG</code> .....                                 | 232      | <code>\paragraph</code> .....                     | 41, 47  |
| <code>\ni</code> .....                                 | 156      | <code>\parallel</code> .....                      | 156     |
| <code>\nocite</code> .....                             | 100      | <code>\parbox</code> .....                        | 202     |
| <code>\nocite {*}</code> , para todas las claves ..... | 101      | <code>\parindent</code> .....                     | 78, 147 |
| <code>\nocite y \citation interna</code> .....         | 102      | <code>\parsep</code> .....                        | 73      |
| <code>\nocorr</code> .....                             | 24       | <code>\parskip</code> .....                       | 147     |
| <code>\nocorrlist</code> .....                         | 24       | <code>\parskip ejemplo</code> .....               | 70      |
| <code>\nofiles</code> .....                            | 244      | <code>\part</code> .....                          | 41, 42  |
| <code>\noindent</code> .....                           | 146      | <code>\partial</code> .....                       | 157     |
| <code>\nolinebreak</code> .....                        | 110      | <code>\partopsep</code> .....                     | 73      |
| <code>\nonfrenchspacing</code> .....                   | 190      | <code>\PassOptionsToClass</code> .....            | 14      |
| <code>\nonumber</code> .....                           | 64       | <code>\PassOptionsToPackage</code> .....          | 14      |
| <code>\nopagebreak</code> .....                        | 113      | <code>\pdfpageheight</code> .....                 | 8       |
| <code>\normalfont</code> .....                         | 24       | <code>\pdfpagewidth</code> .....                  | 8       |
| <code>\normalmarginpar</code> .....                    | 148      | <code>\perp</code> .....                          | 157     |
| <code>\normalsfcodes</code> .....                      | 190      | <code>\phantom</code> .....                       | 175     |
| <code>\normalsize</code> .....                         | 25       | <code>\phi</code> .....                           | 157     |
| <code>\not</code> .....                                | 156      | <code>\Phi</code> .....                           | 157     |
| <code>\notin</code> .....                              | 156      | <code>\pi</code> .....                            | 157     |
| <code>\nu</code> .....                                 | 156      | <code>\Pi</code> .....                            | 157     |
| <code>\numberline</code> .....                         | 244      | <code>\pm</code> .....                            | 157     |
| <code>\narrow</code> .....                             | 156      | <code>\poptabs</code> .....                       | 90      |
| <code>\o (<math>\o</math>)</code> .....                | 232      | <code>\pounds</code> .....                        | 226     |

|                                                      |          |                                         |               |
|------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------|---------------|
| <code>\Pr</code> .....                               | 171      | <code>\rightarrow</code> .....          | 158           |
| <code>\prec</code> .....                             | 157      | <code>\Rightarrow</code> .....          | 158           |
| <code>\preceq</code> .....                           | 157      | <code>\rightharpoondown</code> .....    | 158           |
| <code>\prevdepth</code> .....                        | 36       | <code>\rightharpoonup</code> .....      | 158           |
| <code>\prime</code> .....                            | 157      | <code>\rightleftharpoons</code> .....   | 158           |
| <code>\printglossaries</code> .....                  | 251      | <code>\rightmargin</code> .....         | 73            |
| <code>\printindex</code> .....                       | 250      | <code>\rm</code> .....                  | 25            |
| <code>\ProcessOptions</code> .....                   | 14       | <code>\rmfamily</code> .....            | 24            |
| <code>\ProcessOptions*</code> .....                  | 14       | <code>\roman{counter}</code> .....      | 134           |
| <code>\prod</code> .....                             | 157      | <code>\Roman{counter}</code> .....      | 135           |
| <code>\propto</code> .....                           | 157      | <code>\rotatebox</code> .....           | 221           |
| <code>\protect</code> .....                          | 130      | <code>\rq</code> .....                  | 226           |
| <code>\protected@write</code> .....                  | 263      | <code>\rule</code> .....                | 233           |
| <code>\providecommand</code> .....                   | 121      | <code>\samepage</code> .....            | 113           |
| <code>\ProvidesClass</code> .....                    | 15       | <code>\savebox</code> .....             | 204           |
| <code>\ProvidesFile</code> .....                     | 16       | <code>\sbox</code> .....                | 204           |
| <code>\ProvidesPackage</code> .....                  | 15       | <code>\sc</code> .....                  | 25            |
| <code>\ProvideTextCommand</code> .....               | 20       | <code>\scalebox</code> .....            | 222           |
| <code>\ProvideTextCommandDefault</code> .....        | 21       | <code>\scriptscriptstyle</code> .....   | 176           |
| <code>\ps</code> .....                               | 257      | <code>\scriptsize</code> .....          | 25            |
| <code>\Psi</code> .....                              | 157      | <code>\scriptstyle</code> .....         | 176           |
| <code>\psi</code> .....                              | 157      | <code>\scshape</code> .....             | 24            |
| <code>\pushtabs</code> .....                         | 90       | <code>\searrow</code> .....             | 158           |
| <code>\put</code> .....                              | 82       | <code>\sec</code> .....                 | 171           |
| <code>\qbezier</code> .....                          | 82       | <code>\section</code> .....             | 41, 44        |
| <code>\qquad</code> .....                            | 174, 186 | <code>\seename</code> .....             | 247           |
| <code>\quad</code> .....                             | 174, 186 | <code>\selectfont</code> .....          | 29            |
| <code>\quotedblbase (,,)</code> .....                | 226      | <code>\setcounter</code> .....          | 136           |
| <code>\quotesinglbase (,)</code> .....               | 226      | <code>\setlength</code> .....           | 140           |
| <code>\r (acento de anillo)</code> .....             | 230      | <code>\setminus</code> .....            | 158           |
| <code>\raggedbottom</code> .....                     | 32       | <code>\settodepth</code> .....          | 141           |
| <code>\raggedleft</code> .....                       | 69       | <code>\settoheight</code> .....         | 141           |
| <code>\raggedright</code> .....                      | 68       | <code>\settowidth</code> .....          | 142           |
| <code>\raisebox</code> .....                         | 203      | <code>\sf</code> .....                  | 25            |
| <code>\rangle</code> .....                           | 157      | <code>\sffamily</code> .....            | 24            |
| <code>\rbrace</code> .....                           | 157      | <code>\sharp</code> .....               | 158           |
| <code>\rbrack</code> .....                           | 157      | <code>\ShellEscape</code> .....         | 266           |
| <code>\rceil</code> .....                            | 157      | <code>\shipout y expansión</code> ..... | 263           |
| <code>\Re</code> .....                               | 157      | <code>\shortstack</code> .....          | 85            |
| <code>\read</code> .....                             | 260      | <code>\Sigma</code> .....               | 158           |
| <code>\ref</code> .....                              | 54       | <code>\sigma</code> .....               | 158           |
| <code>\reflectbox</code> .....                       | 222      | <code>\signature</code> .....           | 258           |
| <code>\refname</code> .....                          | 98       | <code>\sim</code> .....                 | 158           |
| <code>\refstepcounter</code> .....                   | 137      | <code>\simeq</code> .....               | 158           |
| <code>\renewcommand</code> .....                     | 119      | <code>\sin</code> .....                 | 171           |
| <code>\renewenvironment</code> .....                 | 125      | <code>\sinh</code> .....                | 171           |
| <code>\RequirePackage</code> .....                   | 16       | <code>\sl</code> .....                  | 25            |
| <code>\RequirePackage y textput jobname</code> ..... | 270      | <code>\sloppy</code> .....              | 109           |
| <code>\RequirePackageWithOptions</code> .....        | 16       | <code>\slshape</code> .....             | 24            |
| <code>\resizebox</code> .....                        | 223      | <code>\small</code> .....               | 25            |
| <code>\restorecr</code> .....                        | 107      | <code>\smallbreak</code> .....          | 195           |
| <code>\restriction</code> .....                      | 157      | <code>\smallint</code> .....            | 158           |
| <code>\revertset</code> .....                        | 157      | <code>\smallskip</code> .....           | 194           |
| <code>\reversemarginpar</code> .....                 | 148      | <code>\smallskipamount</code> .....     | 194           |
| <code>\rfloor</code> .....                           | 157      | <code>\smile</code> .....               | 158           |
| <code>\rhd</code> .....                              | 158      | <code>\space</code> .....               | 237, 238, 261 |
| <code>\rho</code> .....                              | 158      | <code>\spacefactor</code> .....         | 188           |
| <code>\right </code> .....                           | 165      | <code>\SPACE</code> .....               | 190           |

|                                                     |          |                                              |     |
|-----------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------|-----|
| <code>\spadesuit</code> .....                       | 158      | <code>\textcompwordmark</code> .....         | 227 |
| <code>\sqcap</code> .....                           | 158      | <code>\textcopyright</code> .....            | 225 |
| <code>\sqcup</code> .....                           | 158      | <code>\textdagger</code> .....               | 227 |
| <code>\sqrt</code> .....                            | 178      | <code>\textdaggerdbl</code> .....            | 227 |
| <code>\sqsubset</code> .....                        | 158      | <code>\textdollar (o \\$)</code> .....       | 227 |
| <code>\sqsubseteq</code> .....                      | 159      | <code>\textellipsis</code> .....             | 226 |
| <code>\sqsupset</code> .....                        | 159      | <code>\textemdash (o ---)</code> .....       | 227 |
| <code>\sqsupseteq</code> .....                      | 159      | <code>\textendash (o --)</code> .....        | 227 |
| <code>\ss (ß)</code> .....                          | 232      | <code>\texteuro</code> .....                 | 227 |
| <code>\SS (SS)</code> .....                         | 232      | <code>\textexclamdown (o !')</code> .....    | 227 |
| <code>\stackrel</code> .....                        | 178      | <code>\textfiguredash</code> .....           | 227 |
| <code>\star</code> .....                            | 159      | <code>\textfloatsep</code> .....             | 38  |
| <code>\stepcounter</code> .....                     | 137      | <code>\textfraction</code> .....             | 38  |
| <code>\stop</code> .....                            | 271      | <code>\textgreater</code> .....              | 228 |
| <code>\stretch</code> .....                         | 142      | <code>\textheight</code> .....               | 34  |
| <code>\strut</code> .....                           | 195      | <code>\texthorizontalbar</code> .....        | 228 |
| <code>\subitem</code> .....                         | 246      | <code>\textit</code> .....                   | 24  |
| <code>\subparagraph</code> .....                    | 41, 47   | <code>\textleftarrow</code> .....            | 228 |
| <code>\subsection</code> .....                      | 41, 46   | <code>\textless</code> .....                 | 228 |
| <code>\subset</code> .....                          | 159      | <code>\textmd</code> .....                   | 24  |
| <code>\subseteq</code> .....                        | 159      | <code>\textnonbreakinghyphen</code> .....    | 228 |
| <code>\subsubitem</code> .....                      | 246      | <code>\textnormal</code> .....               | 24  |
| <code>\subsubsection</code> .....                   | 41, 47   | <code>\textordfeminine</code> .....          | 228 |
| <code>\succ</code> .....                            | 159      | <code>\textordmasculine</code> .....         | 228 |
| <code>\succeq</code> .....                          | 159      | <code>\textparagraph</code> .....            | 226 |
| <code>\sum</code> .....                             | 159      | <code>\textperiodcentered</code> .....       | 228 |
| <code>\sup</code> .....                             | 171      | <code>\textquestiondown (o ?')</code> .....  | 228 |
| <code>\suppressfloats</code> .....                  | 38       | <code>\textquotedblleft (o ‘)</code> .....   | 228 |
| <code>\supset</code> .....                          | 159      | <code>\textquotedblright (o ’)</code> .....  | 228 |
| <code>\supseteq</code> .....                        | 159      | <code>\textquoteleft (o ‘)</code> .....      | 228 |
| <code>\surd</code> .....                            | 159      | <code>\textquoteright (o ’)</code> .....     | 228 |
| <code>\swarrow</code> .....                         | 159      | <code>\textquotesingle</code> .....          | 228 |
| <code>\symbf</code> .....                           | 163      | <code>\textquotestraightbase</code> .....    | 228 |
| <code>\symffit</code> .....                         | 163      | <code>\textquotestraightdblbase</code> ..... | 228 |
| <code>\symbol</code> .....                          | 225      | <code>\textregistered</code> .....           | 228 |
| <code>\t (ligadura después del acento)</code> ..... | 230      | <code>\textrightarrow</code> .....           | 228 |
| <code>\tabbingsep</code> .....                      | 90       | <code>\textrm</code> .....                   | 24  |
| <code>\tabcolsep</code> .....                       | 95       | <code>\textsc</code> .....                   | 24  |
| <code>\tableofcontents</code> .....                 | 239, 243 | <code>\textsection</code> .....              | 226 |
| <code>\TAB</code> .....                             | 190      | <code>\textsf</code> .....                   | 24  |
| <code>\tan</code> .....                             | 171      | <code>\textsl</code> .....                   | 24  |
| <code>\tanh</code> .....                            | 171      | <code>\textsterling</code> .....             | 226 |
| <code>\tau</code> .....                             | 159      | <code>\textstyle</code> .....                | 176 |
| <code>\telephone</code> .....                       | 258      | <code>\textthreequartersemdash</code> .....  | 229 |
| <code>\textascendercompwordmark</code> .....        | 227      | <code>\texttrademark</code> .....            | 229 |
| <code>\textasciicircum</code> .....                 | 226      | <code>\texttt</code> .....                   | 24  |
| <code>\textasciitilde</code> .....                  | 226      | <code>\texttwelveudash</code> .....          | 229 |
| <code>\textasteriskcentered</code> .....            | 226      | <code>\textunderscore</code> .....           | 229 |
| <code>\textbackslash</code> .....                   | 224, 226 | <code>\textup</code> .....                   | 24  |
| <code>\textbar</code> .....                         | 226      | <code>\textvisiblespace</code> .....         | 229 |
| <code>\textbardbl</code> .....                      | 226      | <code>\textwidth</code> .....                | 34  |
| <code>\textbf</code> .....                          | 24       | <code>\th (þ)</code> .....                   | 232 |
| <code>\textbigcircle</code> .....                   | 227      | <code>\TH (Þ)</code> .....                   | 232 |
| <code>\textbraceleft</code> .....                   | 227      | <code>\thanks{text}</code> .....             | 182 |
| <code>\textbraceright</code> .....                  | 227      | <code>\theta</code> .....                    | 159 |
| <code>\textbullet</code> .....                      | 227      | <code>\thicklines</code> .....               | 84  |
| <code>\textcapitalcompwordmark</code> .....         | 227      | <code>\thickspace</code> .....               | 173 |
| <code>\textcircled{letter}</code> .....             | 227      | <code>\thinlines</code> .....                | 84  |

|                                                        |          |
|--------------------------------------------------------|----------|
| <code>\thinspace</code> .....                          | 173, 192 |
| <code>\thispagestyle</code> .....                      | 184      |
| <code>\tilde</code> .....                              | 172      |
| <code>\times</code> .....                              | 159      |
| <code>\tiny</code> .....                               | 25       |
| <code>\title{text}</code> .....                        | 182      |
| <code>\to</code> .....                                 | 159      |
| <code>\today</code> .....                              | 233      |
| <code>\top</code> .....                                | 159      |
| <code>\topfraction</code> .....                        | 38       |
| <code>\topmargin</code> .....                          | 35       |
| <code>\topsep</code> .....                             | 74       |
| <code>\topskip</code> .....                            | 35       |
| <code>\triangle</code> .....                           | 159      |
| <code>\triangleleft</code> .....                       | 159      |
| <code>\triangleright</code> .....                      | 160      |
| <code>\tt</code> .....                                 | 25       |
| <code>\ttfamily</code> .....                           | 24       |
| <code>\twocolumn</code> .....                          | 30       |
| <code>\typein</code> .....                             | 260      |
| <code>\typeout</code> .....                            | 261      |
| <code>\u</code> (acento breve).....                    | 230      |
| <code>\unboldmath</code> .....                         | 162      |
| <code>\underbar</code> .....                           | 230      |
| <code>\underbrace{math}</code> .....                   | 172      |
| <code>\underline{text}</code> .....                    | 172      |
| <code>\unitlength</code> .....                         | 80       |
| <code>\unlhd</code> .....                              | 160      |
| <code>\unrhd</code> .....                              | 160      |
| <code>\uparrow</code> .....                            | 160      |
| <code>\Uparrow</code> .....                            | 160      |
| <code>\updownarrow</code> .....                        | 160      |
| <code>\Updownarrow</code> .....                        | 160      |
| <code>\upharpoonright</code> .....                     | 160      |
| <code>\uplus</code> .....                              | 160      |
| <code>\upshape</code> .....                            | 24       |
| <code>\Upsilon</code> .....                            | 160      |
| <code>\upsilon</code> .....                            | 160      |
| <code>\usebox</code> .....                             | 206      |
| <code>\usecounter</code> .....                         | 135      |
| <code>\usefont</code> .....                            | 29       |
| <code>\usepackage</code> .....                         | 9        |
| <code>\UseTextAccent</code> .....                      | 23       |
| <code>\UseTextSymbol</code> .....                      | 23       |
| <code>\v</code> (acento breve).....                    | 230      |
| <code>\value</code> .....                              | 135      |
| <code>\vanothing</code> .....                          | 160      |
| <code>\varepsilon</code> .....                         | 160      |
| <code>\varphi</code> .....                             | 160      |
| <code>\varpi</code> .....                              | 160      |
| <code>\varrho</code> .....                             | 160      |
| <code>\varsigma</code> .....                           | 161      |
| <code>\vartheta</code> .....                           | 161      |
| <code>\vbox</code> (simple $\TeX$ ).....               | 78       |
| <code>\vdash</code> .....                              | 161      |
| <code>\vdots</code> .....                              | 168      |
| <code>\vec</code> .....                                | 172      |
| <code>\vector</code> .....                             | 86       |
| <code>\vee</code> .....                                | 161      |
| <code>\verb</code> .....                               | 104      |
| <code>\vert</code> .....                               | 161      |
| <code>\Vert</code> .....                               | 161      |
| <code>\vfill</code> .....                              | 197      |
| <code>\vline</code> .....                              | 96       |
| <code>\vphantom</code> .....                           | 175      |
| <code>\vspace</code> .....                             | 197      |
| <code>\vtop</code> plain $\TeX$ .....                  | 78       |
| <code>\wedge</code> .....                              | 161      |
| <code>\widehat</code> .....                            | 172      |
| <code>\widetilde</code> .....                          | 172      |
| <code>\wlog</code> .....                               | 264      |
| <code>\wp</code> .....                                 | 161      |
| <code>\wr</code> .....                                 | 161      |
| <code>\write</code> .....                              | 262      |
| <code>\write</code> retrasada.....                     | 263      |
| <code>\write</code> transmisiones 16, 17, 18.....      | 263      |
| <code>\write</code> y seguridad.....                   | 263      |
| <code>\write18</code> .....                            | 265      |
| <code>\write18</code> , habilitar.....                 | 268      |
| <code>\xi</code> .....                                 | 161      |
| <code>\Xi</code> .....                                 | 161      |
| <code>\xspace</code> .....                             | 132      |
| <code>\year</code> .....                               | 137      |
| <code>\zeta</code> .....                               | 161      |
| <code>{</code> .....                                   |          |
| <code>{...}</code> (para argumentos obligatorios)..... | 5        |
| <code>~</code> .....                                   |          |
| <code>~</code> .....                                   | 191      |
| ¿cuál es el elemento?.....                             | 263      |
| índice, archivo de estilo.....                         | 248      |
| índice, impresión.....                                 | 250      |
| índice, múltiple.....                                  | 245      |
| índice, procesamiento.....                             | 248      |
| índice, producir manualmente.....                      | 246      |
| índice, rango de páginas.....                          | 247      |
| índices.....                                           | 245      |
| <b>1</b> .....                                         |          |
| 10pt option.....                                       | 7        |
| 11pt option.....                                       | 7        |
| 12pt opción.....                                       | 7        |

## A

- a4paper option ..... 7
- a5paper option ..... 7
- abre un archivo ..... 259
- abstract environment ..... 57
- abstract package ..... 57
- acceder a cualquier carácter de una fuente ..... 225
- acceso de shell ..... 265
- acceso restringido al intérprete ..... 265
- acento agudo ..... 229
- acento agudo, matemáticas ..... 171
- acento breve ..... 230
- acento breve, matemáticas ..... 171
- acento carón ..... 230
- acento cedilla ..... 230
- acento circunflejo ..... 229
- acento circunflejo, matemáticas ..... 171
- Acento con diéresis húngara ..... 230
- acento de anillo ..... 230
- acento de anillo, matemáticas ..... 171
- acento de barra sobre ..... 229
- acento de barra, matemáticas ..... 171
- acento de doble punto, matemáticas ..... 171
- acento de punto ..... 229
- acento de punto debajo ..... 230
- Acento de punto sobre ..... 229
- acento de sombrero ..... 229
- acento de sombrero ancho, matemáticas ..... 172
- acento de sombrero, matemáticas ..... 171
- acento de tilde ..... 229
- acento de tilde ancho, matemáticas ..... 172
- acento diéresis ..... 229
- acento exagerado, matemáticas ..... 171
- acento grave ..... 229
- acento grave, matemáticas ..... 171
- acento háček, matemáticas ..... 171
- acento macrón ..... 229
- acento macrón, matemáticas ..... 171
- acento sobre la barra ..... 229
- acento tilde, matemáticas ..... 172
- acentos ..... 229
- Acentos matemáticos ..... 171
- acentos, definir ..... 19, 21, 22
- acentos, matemáticos ..... 171
- acrónimos, lista de ..... 251
- adjustbox package ..... 200
- ae ligadura ..... 231
- algorithm2e package ..... 91
- alineación entorno, de amsmath ..... 64
- alineación mediante tabulación ..... 88
- alineando ecuaciones ..... 64
- alineando texto en tablas ..... 92
- alineando el texto usando tabulaciones ..... 88
- altura de la tapa ..... 227
- altura del ascendente ..... 227
- ammath package ..... 168, 173
- ampliar la página actual ..... 112
- amscd package ..... 162
- amsmath package ..... 149, 162
- amsmath package ..... 58, 59, 62, 65, 102, 149, 165, 168, 171, 176, 177, 192
- amsmath package, reemplazar eqnarray ..... 64
- amsthm package ..... 102, 233
- Ancho de la regla de cuadro ..... 202
- anchos, de tipos de letra ..... 28
- apéndice ..... 48
- apéndices ..... 48
- appendix package ..... 48
- aquí, poniendo flotantes ..... 37
- archivo .aux ..... 3
- archivo .glo ..... 251
- archivo .idx ..... 245, 248
- archivo .ind ..... 248
- archivo .istyle ..... 248
- archivo .lof ..... 3, 239, 243
- archivo auxiliar ..... 3
- archivo de entrada ..... 235
- archivo de lista de figuras ..... 3
- archivo de lista de tablas ..... 3
- archivo de registro ..... 3
- archivo de registro, escribir en ..... 262
- archivo de tabla de contenido ..... 3
- archivo de transcripción ..... 3
- archivo idx ..... 248
- archivo raíz ..... 235, 270
- archivo, abrir ..... 259
- archivo, cerrar ..... 259
- archivo, leer ..... 260
- archivo, raíz ..... 235
- Archivos de formato TeX (.fmt) ..... 3
- archivos de formato, TeX ..... 3
- archivos EPS ..... 216
- archivos externos, escritura ..... 66
- archivos fuente, que los convierte
  - en autónomos ..... 67
- archivos gráficos PDF ..... 216
- archivos JPEG ..... 216
- archivos JPG ..... 216
- archivos PNG ..... 216
- argumentos móviles ..... 130
- argumentos opcionales, definir y usar ..... 119
- argumentos, opcional, definir y usar ..... 119
- aring, un anillo ..... 231
- array environment ..... 58
- array package ..... 59
- arreglos, matemáticos ..... 58
- arroba ..... 189
- article class ..... 7
- ASCII circunflejo, en texto ..... 226
- Asterisco centrado, en texto ..... 226
- asterisco, centrado, en texto ..... 226
- asunto de contraportada de un libro ..... 48
- asunto final de un libro ..... 48
- asunto principal de un libro ..... 48
- Asymptote package ..... 84, 196, 201, 265
- autor, para portada ..... 181



## B

|                                             |                            |
|---------------------------------------------|----------------------------|
| <code>b5paper</code> option .....           | 7                          |
| <code>babel</code> package .....            | 44, 98, 229, 233, 241, 247 |
| <code>badness</code> .....                  | 111                        |
| barra debajo del acento .....               | 230                        |
| barra invertida, en texto .....             | 226                        |
| barra vertical, doble, en texto .....       | 226                        |
| barra vertical, en texto .....              | 226                        |
| barra, doble vertical, en texto .....       | 226                        |
| barra, vertical, en texto .....             | 226                        |
| <code>batchmode</code> .....                | 268                        |
| <code>beamer</code> plantilla y clase ..... | 272                        |
| bibliografía, crear (automáticamente) ..... | 100                        |
| bibliografía, crear (manualmente) .....     | 97                         |
| <code>bibtex</code> , usando .....          | 100                        |
| <code>bigfoot</code> package .....          | 118                        |
| <code>bm</code> package .....               | 163                        |
| <code>bold math</code> .....                | 25                         |
| <code>book class</code> .....               | 7                          |
| <code>bottomnumber</code> .....             | 38                         |
| <code>bp</code> .....                       | 139                        |

## C

|                                                        |          |
|--------------------------------------------------------|----------|
| cíceros .....                                          | 139      |
| código de categoría de carácter .....                  | 122      |
| código de categoría, carácter .....                    | 122      |
| código, tipografía .....                               | 103      |
| caja .....                                             | 200      |
| <b>Caja LR</b> .....                                   | 81       |
| caja, asignando nueva .....                            | 125      |
| caja, coloreada .....                                  | 210      |
| caja, guardar .....                                    | 204      |
| cajas .....                                            | 200      |
| cajas de colores .....                                 | 210      |
| cajas negras, omitir .....                             | 8        |
| cambiar caracteres de<br>mayúsculas y minúsculas ..... | 224      |
| candidatos de lanzamiento .....                        | 4        |
| capítulo .....                                         | 41, 43   |
| <code>caption</code> package .....                     | 40       |
| carácter de barra horizontal .....                     | 228      |
| carácter de guión, irrompible .....                    | 228      |
| carácter de guion que no se rompe .....                | 228      |
| carácter dos puntos .....                              | 177      |
| carácter invisible .....                               | 175, 176 |
| carácter, invisible .....                              | 175, 176 |
| caracteres especiales .....                            | 224, 231 |
| caracteres no ingleses .....                           | 231      |
| caracteres reservados .....                            | 224      |
| caracteres, acentuados .....                           | 229      |
| caracteres, caso de .....                              | 224      |
| caracteres, especiales .....                           | 224      |
| caracteres, no ingleses .....                          | 231      |
| caracteres, reservados .....                           | 224      |
| cargando paquetes adicionales .....                    | 9        |
| cartas, escribir .....                                 | 254      |
| cartas, iniciar .....                                  | 257      |

|                                                                   |                    |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------|
| cartas, terminando .....                                          | 256                |
| catálogo de fuentes .....                                         | 27                 |
| <code>catcode</code> .....                                        | 122                |
| <code>cc</code> .....                                             | 139                |
| <code>cc</code> list, en cartas .....                             | 255                |
| centímetro .....                                                  | 139                |
| <code>center</code> environment .....                             | 59                 |
| cerrar cartas .....                                               | 256                |
| circunflejo, ASCII, en texto .....                                | 226                |
| cláusula <code>at</code> , en definiciones de tipos de letra ...  | 130                |
| clase de documento, definida .....                                | 2                  |
| clases de documentos .....                                        | 7                  |
| clave de cita .....                                               | 98                 |
| <code>cleveref</code> package .....                               | 53, 55, 116        |
| <code>clock</code> opción para la clase <code>slides</code> ..... | 8                  |
| <code>cm</code> .....                                             | 139                |
| <code>cm-super</code> package .....                               | 18                 |
| <code>cmd.exe</code> , usado por <code>\write18</code> .....      | 265                |
| codificación de caracteres .....                                  | 232                |
| codificación del tipo de letra, declarado .....                   | 19                 |
| codificación TS1 .....                                            | 225                |
| codificación, archivos de entrada .....                           | 232                |
| codificación, tipo de letra .....                                 | 19                 |
| colocación de flotantes .....                                     | 37                 |
| color .....                                                       | 207, 208, 209, 210 |
| color, definir .....                                              | 208                |
| comando <code>long</code> .....                                   | 10                 |
| Comandos <code>class</code> y <code>package</code> .....          | 10                 |
| comandos de clase de documento .....                              | 9                  |
| comandos de composición .....                                     | 30                 |
| comandos de Seccionado .....                                      | 41                 |
| comandos de tipo de letra de bajo nivel .....                     | 26                 |
| comandos de tipo de letra, bajo nivel .....                       | 26                 |
| comandos del paquete <code>color</code> .....                     | 208                |
| comandos del paquete <code>graphics</code> .....                  | 216                |
| comandos del sistema, ejecutar desde <code>LATEX</code> ...       | 265                |
| comandos externos .....                                           | 265                |
| comandos frágiles .....                                           | 130                |
| comandos robustos .....                                           | 130                |
| comandos, clase de documento .....                                | 9                  |
| comandos, clase y paquete .....                                   | 10                 |
| comandos, definiendo nuevos .....                                 | 119, 121           |
| comandos, ejecutar desde <code>LATEX</code> .....                 | 265                |
| comandos, ignorar espacios .....                                  | 131, 132           |
| comandos, paquete <code>graphics</code> .....                     | 216                |
| comandos, redefiniendo .....                                      | 119                |
| comandos, variantes con estrella .....                            | 123                |
| comentarios en el margen .....                                    | 148                |
| comenzando en una página de la derecha .....                      | 111                |
| comenzando una nueva página .....                                 | 112                |
| comenzar una nueva página y<br>borrar flotantes .....             | 111                |
| comenzar y terminar .....                                         | 2                  |
| comienzo del gancho del documento .....                           | 62                 |
| comilla angular única .....                                       | 226                |
| comilla angular derecha .....                                     | 226                |
| comilla angular izquierda .....                                   | 226                |
| comilla de apertura .....                                         | 226                |

|                                                    |          |
|----------------------------------------------------|----------|
| comilla de cierre .....                            | 226      |
| comilla derecha .....                              | 226      |
| comilla derecha simple .....                       | 228      |
| comilla derecha, doble .....                       | 228      |
| comilla derecha, simple .....                      | 228      |
| comilla izquierda .....                            | 226      |
| comilla izquierda simple .....                     | 228      |
| comilla izquierda, doble .....                     | 228      |
| comilla izquierda, simple .....                    | 228      |
| comilla, base recta .....                          | 228      |
| comilla, recta base .....                          | 228      |
| comilla, simple derecha .....                      | 228      |
| comillas dobles a la derecha .....                 | 228      |
| comillas dobles a la izquierda .....               | 228      |
| comillas dobles rectas, base .....                 | 228      |
| comillas dobles, base recta .....                  | 228      |
| comillas francesas .....                           | 226      |
| comillas simples derechas .....                    | 228      |
| comillas simples low-9 .....                       | 226      |
| comillas simples, rectas .....                     | 228      |
| comillas, francesas .....                          | 226      |
| compatibilidad multilingüe .....                   | 229      |
| composición del archivo de clase .....             | 9        |
| composición del archivo del paquete .....          | 9        |
| composición, parámetros de página para .....       | 32       |
| <code>comprehensive</code> package .....           | 151      |
| comprobar acento .....                             | 230      |
| comprobar acento, matemáticas .....                | 171      |
| conceptos básicos de $\text{\LaTeX}$ .....         | 2        |
| configuración, paquete <code>graphics</code> ..... | 213      |
| configurar contadores .....                        | 136      |
| contador de capítulos .....                        | 134      |
| contador de cifras .....                           | 134      |
| contador de ecuaciones .....                       | 134      |
| contador de <code>mpfootnote</code> .....          | 134      |
| contador de notas al pie .....                     | 134      |
| contador de páginas .....                          | 134      |
| contador de párrafos .....                         | 134      |
| contador de partes .....                           | 134      |
| contador de sección .....                          | 134      |
| contador de subpárrafos .....                      | 134      |
| contador de subsección .....                       | 134      |
| contador de subsubsección .....                    | 134      |
| contador de tabla .....                            | 134      |
| contador <code>enumi</code> .....                  | 134      |
| contador <code>enumii</code> .....                 | 134      |
| contador <code>enumiii</code> .....                | 134      |
| contador <code>enumiv</code> .....                 | 134      |
| contadores, ajuste de .....                        | 136      |
| contadores, definiendo nuevos .....                | 124      |
| contadores, impresión .....                        | 134      |
| contadores, obteniendo el valor de .....           | 135      |
| contadores, una lista de .....                     | 134      |
| contenido del archivo .....                        | 3        |
| corchetes .....                                    | 164      |
| corchetes coincidentes .....                       | 165      |
| corrección en cursiva .....                        | 192      |
| <code>protect</code> package .....                 | 103, 104 |
| crédito, en nota al pie .....                      | 182      |
| crear imágenes .....                               | 79       |
| crear tablas .....                                 | 91       |
| CTAN .....                                         | 6        |
| cuadro, delimitar .....                            | 218      |
| cuadro, usa cuadro guardado .....                  | 206      |
| <b>D</b>                                           |          |
| daga doble, en texto .....                         | 225, 227 |
| daga, doble, en texto .....                        | 227      |
| daga, en texto .....                               | 227      |
| dagger, en texto .....                             | 225      |
| DANTE e.V. ....                                    | 6        |
| <code>datatool</code> package .....                | 260      |
| <code>datetime</code> package .....                | 234      |
| <code>dbltopnumber</code> .....                    | 39       |
| <code>dcolum</code> package .....                  | 59       |
| <code>dd</code> .....                              | 139      |
| definiciones .....                                 | 119      |
| definiendo nuevos entornos .....                   | 125      |
| definir color .....                                | 208      |
| definir nuevos teoremas .....                      | 128      |
| definir nuevos tipos de letra .....                | 129      |
| definir un nuevo comando .....                     | 119, 121 |
| <code>delim_0</code> .....                         | 250      |
| <code>delim_1</code> .....                         | 250      |
| <code>delim_2</code> .....                         | 250      |
| <code>delim_n</code> .....                         | 250      |
| <code>delim_r</code> .....                         | 250      |
| delimitador del cuadro .....                       | 218      |
| delimitador nulo .....                             | 165      |
| delimitadores .....                                | 164      |
| delimitadores emparejados .....                    | 165      |
| delimitadores, emparejados .....                   | 165      |
| descripción de $\text{\LaTeX}$ .....               | 2        |
| <code>description</code> .....                     | 252      |
| <code>Description</code> environment .....         | 60       |
| diéresis acento .....                              | 229      |
| <code>diapositivas</code> clase .....              | 7        |
| diferencia de clase y paquete .....                | 9        |
| diferencia entre clase y paquete .....             | 9        |
| dimen $\text{\TeX}$ simple .....                   | 138      |
| dimensión de fuente, inclinación .....             | 193      |
| Directorio de salida para todos los                |          |
| archivos externos .....                            | 268      |
| directorios principales, no se                     |          |
| puede escribir en .....                            | 263      |
| discrecional, separación silábica .....            | 109      |
| <code>displaymath</code> environment .....         | 61, 149  |
| dividir el archivo de entrada .....                | 235      |
| doble barra vertical, en texto .....               | 226      |
| doble espacio .....                                | 35       |
| doble guillemets .....                             | 226      |
| doblemente sorprendido .....                       | 163      |
| dobles comillas angulares .....                    | 226      |
| dobles comillas low-9 .....                        | 226      |
| <code>document</code> environment .....            | 62       |

|                                                                |          |
|----------------------------------------------------------------|----------|
| documentos, clases de .....                                    | 7        |
| dos tercios de em-guion .....                                  | 229      |
| dotless i .....                                                | 229      |
| dotless j .....                                                | 229      |
| draft option .....                                             | 8        |
| dvilualatex-dev .....                                          | 4        |
| dvipdfmx comando .....                                         | 3        |
| dvips comando .....                                            | 3        |
| dvitype comando .....                                          | 3        |
| <br>                                                           |          |
| <b>E</b>                                                       |          |
| e-dash .....                                                   | 227      |
| e-TeX .....                                                    | 3        |
| ecuaciones a la izquierda .....                                | 8        |
| ecuaciones centradas .....                                     | 8        |
| ecuaciones, alineando .....                                    | 64       |
| ecuaciones, entorno para .....                                 | 65       |
| ecuaciones, vaciar a la izquierda vs. centradas ...            | 8        |
| ejecutando encabezados y pie de página .....                   | 32       |
| ejecutar estilo de encabezado y pie de página ..               | 183      |
| ejemplo de archivo de clase .....                              | 10       |
| elementos numerados, especificando contador ..                 | 135      |
| elipsis .....                                                  | 226      |
| em .....                                                       | 140      |
| em-dash .....                                                  | 227      |
| em-dash, dos tercios .....                                     | 229      |
| em-dash, tres cuartos .....                                    | 229      |
| emphasis .....                                                 | 24       |
| encabezado, parámetros para .....                              | 32       |
| enjuagar flotantes y comenzar una página .....                 | 111      |
| entorno .....                                                  | 2        |
| entorno descuidado .....                                       | 109      |
| entorno similar a un teorema .....                             | 128      |
| entorno, similar a un teorema .....                            | 128      |
| entornos .....                                                 | 57       |
| entornos, definiendo .....                                     | 125      |
| Entrada de índice .....                                        | 246      |
| entrada de la tabla de contenido,<br>agregar manualmente ..... | 241      |
| entrada de tabla de contenido, crea<br>línea punteada .....    | 241      |
| Entrada Unicode, nativa .....                                  | 3        |
| Entrada, en la línea de comando .....                          | 269      |
| entrada/salida .....                                           | 259      |
| entrada/salida del terminal .....                              | 259      |
| entrada/salida, a terminal .....                               | 259      |
| entradas de índice, ‘ve’ y ‘ve también’ .....                  | 247      |
| entradas de índice, subentradas .....                          | 246      |
| enumerate environment .....                                    | 63       |
| enumitem package .....                                         | 70, 75   |
| environment, abstract .....                                    | 57       |
| environment, array .....                                       | 58       |
| environment, center .....                                      | 59       |
| environment, Description .....                                 | 60       |
| environment, displaymath .....                                 | 61, 149  |
| environment, document .....                                    | 62       |
| environment, enumerate .....                                   | 63       |
| environment, eqnarray .....                                    | 64       |
| environment, equation .....                                    | 65, 149  |
| environment, figure .....                                      | 65       |
| environment, filecontents .....                                | 66       |
| environment, filecontents* .....                               | 66       |
| environment, flushleft .....                                   | 67       |
| environment, flushright .....                                  | 68       |
| environment, itemize .....                                     | 69       |
| environment, letter .....                                      | 70       |
| environment, list .....                                        | 71       |
| environment, math .....                                        | 77, 149  |
| environment, minipage .....                                    | 77       |
| environment, picture .....                                     | 79       |
| environment, quotation .....                                   | 88       |
| environment, quote .....                                       | 88       |
| environment, sloppypar .....                                   | 109      |
| environment, tabbing .....                                     | 88       |
| environment, table .....                                       | 91       |
| environment, tabular .....                                     | 92       |
| environment, thebibliography .....                             | 97       |
| environment, theindex .....                                    | 246      |
| environment, theorem .....                                     | 102      |
| environment, titlepage .....                                   | 102      |
| environment, verbatim .....                                    | 103      |
| environment, verse .....                                       | 104      |
| envlab package .....                                           | 257      |
| eqnarray environment .....                                     | 64       |
| equation environment .....                                     | 65, 149  |
| Equipo del proyecto L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X .....      | 1        |
| errorstopmode .....                                            | 268      |
| es-zet Letra alemana .....                                     | 232      |
| escalando .....                                                | 222, 223 |
| escape del intérprete .....                                    | 268      |
| escribiendo varios archivos desde la fuente .....              | 66       |
| escribir cartas .....                                          | 254      |
| Espaciado dentro del modo matemático .....                     | 173      |
| espaciado horizontal .....                                     | 175      |
| espaciado vertical .....                                       | 175, 176 |
| espaciado vertical, modo matemático .....                      | 174      |
| espaciado, entre oraciones .....                               | 190      |
| espaciado, modo matemático .....                               | 175, 176 |
| espacio delgado .....                                          | 173, 192 |
| espacio delgado, negativo .....                                | 173, 192 |
| espacio duro .....                                             | 191      |
| espacio en blanco .....                                        | 186      |
| espacio entre líneas .....                                     | 35       |
| espacio horizontal .....                                       | 187      |
| espacio horizontal, extensible .....                           | 187      |
| espacio interlínea .....                                       | 35       |
| espacio irrompible .....                                       | 191      |
| espacio vertical .....                                         | 197, 198 |
| espacio vertical antes de los párrafos .....                   | 147      |
| espacio visible .....                                          | 104      |
| espacio, delgado .....                                         | 192      |
| espacio, insertando horizontal .....                           | 187      |
| espacio, insertar vertical .....                               | 198      |
| espacio, irrompible .....                                      | 191      |
| espacio, negativo delgado .....                                | 192      |

|                                            |          |
|--------------------------------------------|----------|
| espacio, vertical                          | 197      |
| espacios                                   | 186      |
| espacios en blanco, después de las         |          |
| secuencias de control                      | 120      |
| espacios, ignorar en comandos              | 131, 132 |
| especificador, ubicación flotante          | 37       |
| espejos de CTAN                            | 6        |
| espina islandesa                           | 232      |
| estilo de encabezado                       | 183      |
| estilo de numeración de páginas            | 182      |
| estilo de página, esta página              | 184      |
| estilo de pie de página                    | 183      |
| estilo de script                           | 176      |
| estilo de texto                            | 176      |
| estilo de visualización                    | 176      |
| estilo scriptscript                        | 176      |
| estilos de letra                           | 23       |
| estilos de texto                           | 23       |
| estilos de tipos de letra                  | 23       |
| estilos, página                            | 181      |
| estiramiento vertical infinito             | 197      |
| estiramiento, infinito vertical            | 197      |
| estirar, omitiendo vertical                | 32       |
| estructura de clase y paquete              | 9        |
| etex comando                               | 3        |
| eth islandesa                              | 231      |
| eth, letra islandesa                       | 231      |
| etiquetas de máquina de escribir en listas | 61       |
| etoolbox package                           | 12       |
| eurosym package                            | 227      |
| ex                                         | 140      |
| executivepaper option                      | 7        |
| expl3 package                              | 5        |
| exponente                                  | 150      |
| expresiones                                | 143      |

## F

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| fórmulas en línea           | 77       |
| fórmulas, entorno para      | 65       |
| fallback jobname            | 270      |
| familias, de tipos de letra | 27       |
| fancyhdr package            | 181, 183 |
| fancyvrb package            | 91, 103  |
| fecha, de hoy               | 233      |
| fecha, para portada         | 181      |
| figura del carácter guión   | 227      |
| figuras, insertando         | 65       |
| figuras, notas al pie en    | 78       |
| figure environment          | 65       |
| fila, tabbing               | 89       |
| filecontents environment    | 66       |
| filecontents* environment   | 66       |
| final option                | 8        |
| finalizar e iniciar         | 2        |
| first-latex-doc document    | 1        |
| fixed-width font            | 25       |
| flafter package             | 38       |

|                                            |         |
|--------------------------------------------|---------|
| flecha derecha, en texto                   | 228     |
| flecha izquierda, en texto                 | 228     |
| flecha, derecha, en texto                  | 228     |
| flecha, izquierda, en texto                | 228     |
| flechas                                    | 162     |
| fleqn option                               | 8       |
| float package                              | 37      |
| flushleft environment                      | 67      |
| flushright environment                     | 68      |
| fondo, coloreado                           | 210     |
| font codificación                          | 17, 19  |
| fontenc                                    | 17      |
| fontspec package                           | 17, 163 |
| footnotes, en una minipágina               | 115     |
| force opción para filecontents             | 67      |
| Forma de declaración de los comandos de    |         |
| estilo del tipo de letra                   | 23      |
| forma de declaración de los comandos de    |         |
| tamaño del tipo de letra                   | 26      |
| Forma de entorno de comandos de            |         |
| tamaño de fuente                           | 26      |
| forma estrella, definiendo nuevos comandos | 119     |
| forma-* de comandos de entorno             | 126     |
| forma-* de comandos de seccionado          | 41      |
| formas, de tipos de letra                  | 28      |
| Formato de bibliografía, abierto           | 8       |
| formulas, math                             | 149     |
| fracción                                   | 178     |
| fuentes autónomas                          | 67      |
| funciones, matemáticas                     | 170     |
| funciones, math                            | 170     |
| fusiones de correo                         | 260     |

## G

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| gancho final del documento      | 62            |
| geometría package               | 8             |
| globales, opciones              | 9             |
| glosario                        | 251           |
| glosario, entradas              | 252           |
| glosario, referencia de entrada | 252           |
| glosarios                       | 251           |
| gráficos                        | 212, 213, 216 |
| gráficos giratorios             | 221           |
| gráficos, cambiar de tamaño     | 222, 223      |
| gráficos, escalar               | 222, 223      |
| gran punto                      | 139           |
| graphpap package                | 83            |
| grfext package                  | 215           |
| grosor, tipos de letra          | 27            |
| group_skip                      | 249           |
| grupo, y entornos               | 57            |
| guión bajo, en texto            | 229           |
| guillemet única                 | 226           |

**H**

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| h                          | 230                |
| hace una caja              | 200                |
| hacek accent               | 230                |
| hacer párrafos             | 145                |
| hacer una página de título | 102                |
| Hola, mundo                | 2                  |
| hyperref package           | 116, 182, 244, 269 |

**I**

|                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| i sin punto, matemáticas             | 154                     |
| ij letra, Holandés                   | 231                     |
| imágenes, crear                      | 79                      |
| implementaciones de T <sub>E</sub> X | 3                       |
| importar gráficos                    | 216                     |
| in                                   | 139                     |
| inch                                 | 139                     |
| incluir gráficos                     | 216                     |
| indent_length                        | 250                     |
| indent_space                         | 250                     |
| indentfirst package                  | 43, 44, 45, 46, 48, 147 |
| index package                        | 248                     |
| Información de la configuración      |                         |
| regional, del sistema                | 266                     |
| información del sistema              | 266                     |
| Información del sistema operativo    | 266                     |
| informar errores                     | 1                       |
| inicial                              | 35                      |
| inmediato \write                     | 262                     |
| inputenc                             | 232                     |
| Inserción de caracteres especiales   | 224                     |
| Inserciones especiales               | 224                     |
| insertar figuras                     | 65                      |
| interfaz de línea de comando         | 267                     |
| interfaz, línea de comandos          | 267                     |
| italic font                          | 25                      |
| item_0                               | 249                     |
| item_01                              | 249                     |
| item_1                               | 249                     |
| item_12                              | 250                     |
| item_2                               | 249                     |
| item_x1                              | 249                     |
| item_x2                              | 250                     |
| itemize environment                  | 69                      |

**J**

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| j sin punto, matemáticas                    | 154 |
| justificación de texto a la derecha         | 69  |
| justificación, desigual izquierda           | 69  |
| justificación, irregular a la derecha       | 68  |
| justificar texto a la derecha, entorno para | 68  |

**K**

|                  |   |
|------------------|---|
| Knuth, Donald E. | 2 |
|------------------|---|

**L**

|                                                                       |        |
|-----------------------------------------------------------------------|--------|
| l polaco                                                              | 231    |
| líderes, punteados en la tabla de contenido                           | 241    |
| líneas en tablas                                                      | 92     |
| la fecha de hoy                                                       | 233    |
| la pila de matemáticas                                                | 178    |
| label                                                                 | 53     |
| Lamport T <sub>E</sub> X                                              | 2      |
| Lamport, Leslie                                                       | 2      |
| landscape option                                                      | 8      |
| Latín extendido                                                       | 231    |
| latex                                                                 | 3, 225 |
| latex comando                                                         | 3      |
| latex-dev                                                             | 4      |
| latex-doc-ptr document                                                | 1      |
| L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X archivos de formato (.fmt)            | 3      |
| L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X descripción                           | 2      |
| L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X vs. L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X2e | 1      |
| L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X2e logo                                | 225    |
| latexrefman@tug.org dirección de correo electrónico                   | 1      |
| latexsym package                                                      | 162    |
| leer un archivo                                                       | 260    |
| legalpaper option                                                     | 7      |
| leqno option                                                          | 8      |
| lethead_flag                                                          | 249    |
| lethead_prefix                                                        | 249    |
| lethead_suffix                                                        | 249    |
| letra en círculo, en texto                                            | 227    |
| letras caligráficas para matemáticas                                  | 25     |
| Letras griegas                                                        | 169    |
| letras griegas                                                        | 151    |
| letras latinas, adicional                                             | 231    |
| letras S nítidas                                                      | 232    |
| letras, acentuadas                                                    | 229    |
| letras, latín adicional                                               | 231    |
| letter class                                                          | 7      |
| letter environment                                                    | 70     |
| letterpaper opción                                                    | 7      |
| leyendas                                                              | 39     |
| libro, asunto contraportada                                           | 48     |
| libro, asunto final                                                   | 48     |
| libro, asunto principal                                               | 48     |
| libro, portada                                                        | 48     |
| ligadura oe                                                           | 232    |
| line_max                                                              | 250    |
| lining numerals                                                       | 25     |
| list environment                                                      | 71     |
| Lista de gabinetes                                                    | 256    |
| Listados de directorio, del sistema                                   | 266    |
| listar elementos, especificando contador                              | 135    |
| listas con viñetas                                                    | 69     |
| listas de descripción, crear                                          | 60     |
| listas de elementos                                                   | 69     |
| listas de elementos, genérica                                         | 71     |
| listas de elementos, numerados                                        | 63     |
| listas de viñetas                                                     | 69     |
| listas etiquetadas, crear                                             | 60     |

|                                                    |              |
|----------------------------------------------------|--------------|
| listas no ordenadas.....                           | 69           |
| <code>listings</code> package.....                 | 91, 103, 104 |
| llave derecha, en texto.....                       | 227          |
| llave izquierda, en texto.....                     | 227          |
| llave, derecha, en texto.....                      | 227          |
| llave, izquierdo, en texto.....                    | 227          |
| llaves.....                                        | 164          |
| <code>lmodern</code> package.....                  | 18           |
| logo, $\LaTeX$ .....                               | 225          |
| logo, $\LaTeX$ 2e.....                             | 225          |
| Logotipo de $\TeX$ .....                           | 226          |
| logotipo $\LaTeX$ .....                            | 225          |
| logotipo, $\TeX$ .....                             | 226          |
| longitudes elásticas.....                          | 138          |
| longitudes elásticas, definiendo nuevas.....       | 125          |
| longitudes rígidas.....                            | 138          |
| longitudes, agregando a.....                       | 140          |
| longitudes, asignando nuevas.....                  | 125          |
| longitudes, configuración.....                     | 140          |
| longitudes, definiendo y usando.....               | 138          |
| low-9 comillas simples y dobles.....               | 226          |
| lowercase.....                                     | 224          |
| <code>lrbox</code> .....                           | 205          |
| <code>lshort</code> document.....                  | 1            |
| <code>lualatex</code> .....                        | 4            |
| <code>lualatex-dev</code> .....                    | 4            |
| <code>LuaTeX</code> .....                          | 4            |
| <code>LuaTeX</code> , 256 flujos de salida en..... | 262          |

## M

|                                                                                                   |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| m-width.....                                                                                      | 140                |
| máquina de escribir en negrita, evitando.....                                                     | 61                 |
| múltiples índices.....                                                                            | 245                |
| Módulo entre paréntesis, como se usa en <code>\(</code><br><code>5\equiv 2\pmod 3 \)</code> ..... | 171                |
| <code>macros2e</code> package.....                                                                | 122                |
| Madsen, Lars.....                                                                                 | 64                 |
| <code>makeidx</code> package.....                                                                 | 251                |
| <code>makeindex</code> programa.....                                                              | 248                |
| <code>makeindex</code> , archivo de estilo.....                                                   | 248                |
| <code>makeindex</code> , programa.....                                                            | 248                |
| marca denominativa compuesta, en texto.....                                                       | 227                |
| marco, ancho de línea.....                                                                        | 202                |
| marco, separación de contenido.....                                                               | 202                |
| matemáticas en negrita.....                                                                       | 162                |
| matemáticas, negrita.....                                                                         | 25, 162            |
| <code>math</code> environment.....                                                                | 77, 149            |
| <code>math</code> estilos.....                                                                    | 176                |
| <code>math</code> mode, ingresar.....                                                             | 149                |
| <code>math</code> , fórmulas.....                                                                 | 149                |
| <code>math</code> , flechas.....                                                                  | 162                |
| <code>mathtools</code> package.....                                                               | 149, 165, 172, 175 |
| mayúsculas.....                                                                                   | 224                |
| Mensajes de error <code>BibTeX</code> .....                                                       | 101                |
| mensajes de error, de <code>BibTeX</code> .....                                                   | 101                |
| <code>MetaPost</code> package.....                                                                | 84                 |
| <code>mfirstuc</code> package.....                                                                | 225                |

|                                                  |               |
|--------------------------------------------------|---------------|
| <code>mhchem</code> package.....                 | 150           |
| milímetro.....                                   | 139           |
| minipágina, crear una.....                       | 77            |
| <code>minipage</code> environment.....           | 77            |
| <code>minted</code> package.....                 | 91, 103, 104  |
| miscelánea matemática.....                       | 177           |
| <code>mm</code> .....                            | 139           |
| modelos de color.....                            | 207           |
| modo de izquierda a derecha.....                 | 179           |
| modo de párrafo interno.....                     | 179           |
| modo LR.....                                     | 179           |
| modo matemático.....                             | 179           |
| modo matemático, espaciado.....                  | 173, 175, 176 |
| modo matemático, espacio vertical.....           | 174           |
| modo párrafo.....                                | 179           |
| modo párrafo externo.....                        | 179           |
| modo paragraph.....                              | 202           |
| modo vertical.....                               | 179           |
| modo vertical interno.....                       | 179           |
| modos.....                                       | 179           |
| moneda, dólar.....                               | 227           |
| moneda, euro.....                                | 227           |
| mostrar texto citado con sangría de párrafo..... | 88            |
| mostrar texto citado sin sangría de párrafo..... | 88            |
| motor <code>pdfTeX</code> .....                  | 3             |
| motores, $\TeX$ .....                            | 3             |
| <code>mpfootnote</code> contador.....            | 115           |
| <code>mu</code> .....                            | 140           |
| <code>mu</code> , unidad matemática.....         | 140           |
| muestra el modo matemático.....                  | 179           |
| <code>multind</code> package.....                | 245           |
| multiplicación, discrecional.....                | 178           |

## N

|                                                                |          |
|----------------------------------------------------------------|----------|
| número de ecuación, referencias cruzadas.....                  | 54       |
| número de figura, referencias cruzadas.....                    | 54       |
| número de nota al pie, referencias cruzadas.....               | 54       |
| número de página, referencias cruzadas.....                    | 54       |
| número de sección, referencias cruzadas.....                   | 54       |
| números de ecuación de la derecha.....                         | 8        |
| números de ecuación de la izquierda.....                       | 8        |
| números de ecuación, izquierda vs. derecha.....                | 8        |
| números de ecuación, omitir.....                               | 64       |
| números de estilo antiguo.....                                 | 25       |
| números de sección, imprimir.....                              | 42       |
| <code>name</code> .....                                        | 252      |
| naturaleza extraoficial de este manual.....                    | 1        |
| NBSP.....                                                      | 191      |
| nombre de archivo para el trabajo actual.....                  | 268      |
| nombre de trabajo.....                                         | 268, 270 |
| nombre del documento raíz.....                                 | 270      |
| <code>nonstopmode</code> .....                                 | 268      |
| nota al pie, de una nota al pie.....                           | 118      |
| nota al pie, en una tabla.....                                 | 117      |
| Notas a pie de página, en los títulos<br>de las secciones..... | 116      |
| notas al pie en figuras.....                                   | 78       |

|                                                |          |
|------------------------------------------------|----------|
| notas al pie, crear.....                       | 114      |
| notas al pie, símbolos en lugar de números.... | 114      |
| notas en el margen.....                        | 148      |
| notas marginales.....                          | 148      |
| <b>notitlepage</b> opción.....                 | 8        |
| nueva línea, comenzando.....                   | 106      |
| nueva línea, comenzando (modo párrafo).....    | 108      |
| nueva línea, en <code>\write</code> .....      | 263      |
| nueva línea, salida como entrada.....          | 107      |
| nueva página, comenzando.....                  | 112      |
| nuevo comando, comprobar.....                  | 10       |
| nuevo comando, definición.....                 | 12       |
| nuevos comandos de clase.....                  | 9        |
| nuevos comandos, definiendo.....               | 119, 121 |
| numerales, estilo antiguo.....                 | 25       |

## O

|                                                       |          |
|-------------------------------------------------------|----------|
| oblique font.....                                     | 25       |
| ogonek.....                                           | 230      |
| omitir registro, T <sub>E</sub> X simple.....         | 125      |
| one-column output.....                                | 30       |
| <b>onecolumn</b> option.....                          | 8        |
| <b>oneside</b> option.....                            | 8        |
| Opción <b>noheader</b> para <b>filecontents</b> ..... | 67       |
| Opción <b>nosearch</b> para <b>filecontents</b> ..... | 67       |
| opciones de clase.....                                | 7, 9, 11 |
| opciones de la clase documento.....                   | 7        |
| opciones de paquete.....                              | 9, 11    |
| opciones de paquete color.....                        | 207      |
| opciones del paquete <b>graphics</b> .....            | 212      |
| opciones globales.....                                | 7, 9     |
| opciones, clase.....                                  | 11       |
| opciones, clase de documento.....                     | 7, 9     |
| opciones, línea de comandos.....                      | 267      |
| opciones, paquete.....                                | 9, 11    |
| opciones, paquete color.....                          | 207      |
| opciones, paquete <b>graphics</b> .....               | 212      |
| <b>openany</b> option.....                            | 8        |
| <b>openbib</b> option.....                            | 8        |
| <b>openright</b> option.....                          | 8        |
| Ordinales en español, femenino y masculino....        | 228      |
| ordinales, femenino y masculino.....                  | 228      |
| orientación landscape.....                            | 8        |
| orientación retrato.....                              | 8        |
| oslash.....                                           | 232      |
| OT1.....                                              | 17       |

## P

|                                           |                                                        |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>p</b> .....                            | 226                                                    |
| página de título, separada o corrida..... | 8                                                      |
| página flotante.....                      | 37                                                     |
| página oficial para el manual.....        | 1                                                      |
| página, en color.....                     | 210                                                    |
| página, estilos.....                      | 181                                                    |
| páginas de título, crear.....             | 102                                                    |
| párrafo.....                              | 41, 47                                                 |
| párrafo, terminando.....                  | 146                                                    |
| párrafos.....                             | 145                                                    |
| package, <b>abstract</b> .....            | 57                                                     |
| package, <b>adjustbox</b> .....           | 200                                                    |
| package, <b>algorithm2e</b> .....         | 91                                                     |
| package, <b>ammath</b> .....              | 168, 173                                               |
| package, <b>amscd</b> .....               | 162                                                    |
| package, <b>amsfonts</b> .....            | 149, 162                                               |
| package, <b>amsmath</b> .....             | 58, 59, 62, 65, 102, 149, 165, 168, 171, 176, 177, 192 |
| package, <b>amsthm</b> .....              | 102, 233                                               |
| package, <b>appendix</b> .....            | 48                                                     |
| package, <b>array</b> .....               | 59                                                     |
| package, <b>Asymptote</b> .....           | 84, 196, 201, 265                                      |
| package, <b>babel</b> .....               | 44, 98, 229, 233, 241, 247                             |
| package, <b>bigfoot</b> .....             | 118                                                    |
| package, <b>bm</b> .....                  | 163                                                    |
| package, <b>caption</b> .....             | 40                                                     |
| package, <b>cleveref</b> .....            | 53, 55, 116                                            |
| package, <b>cm-super</b> .....            | 18                                                     |
| package, <b>comprehensive</b> .....       | 151                                                    |
| package, <b>cprotect</b> .....            | 103, 104                                               |
| package, <b>datatool</b> .....            | 260                                                    |
| package, <b>datetime</b> .....            | 234                                                    |
| package, <b>dcolumn</b> .....             | 59                                                     |
| package, <b>enumitem</b> .....            | 70, 75                                                 |
| package, <b>envlab</b> .....              | 257                                                    |
| package, <b>etoolbox</b> .....            | 12                                                     |
| package, <b>eurosym</b> .....             | 227                                                    |
| package, <b>expl3</b> .....               | 5                                                      |
| package, <b>fancyhdr</b> .....            | 181, 183                                               |
| package, <b>fancyvrb</b> .....            | 91, 103                                                |
| package, <b>flafter</b> .....             | 38                                                     |
| package, <b>float</b> .....               | 37                                                     |
| package, <b>fontspec</b> .....            | 17, 163                                                |
| package, <b>geometría</b> .....           | 8                                                      |
| package, <b>graphpap</b> .....            | 83                                                     |
| package, <b>grfext</b> .....              | 215                                                    |
| package, <b>hyperref</b> .....            | 116, 182, 244, 269                                     |
| package, <b>indentfirst</b> .....         | 43, 44, 45, 46, 48, 147                                |
| package, <b>index</b> .....               | 248                                                    |
| package, <b>latexsym</b> .....            | 162                                                    |
| package, <b>listings</b> .....            | 91, 103, 104                                           |
| package, <b>lmodern</b> .....             | 18                                                     |
| package, <b>macros2e</b> .....            | 122                                                    |
| package, <b>makeidx</b> .....             | 251                                                    |
| package, <b>mathtools</b> .....           | 149, 165, 172, 175                                     |
| package, <b>MetaPost</b> .....            | 84                                                     |
| package, <b>mfirstuc</b> .....            | 225                                                    |

|                                                          |                        |
|----------------------------------------------------------|------------------------|
| package, mhchem .....                                    | 150                    |
| package, minted .....                                    | 91, 103, 104           |
| package, multind .....                                   | 245                    |
| package, pict2e .....                                    | 84, 225                |
| package, polyglossia .....                               | 229, 233, 241, 247     |
| package, PSTricks .....                                  | 84                     |
| package, setspace .....                                  | 36                     |
| package, shellesc .....                                  | 266                    |
| package, showidx .....                                   | 245                    |
| package, siunitx .....                                   | 79, 191                |
| package, sufijo .....                                    | 124                    |
| package, tablefootnote .....                             | 117                    |
| package, texosquery .....                                | 266                    |
| package, textcase .....                                  | 225                    |
| package, textcomp .....                                  | 225                    |
| package, tikz-cd .....                                   | 162                    |
| package, TikZ .....                                      | 84, 196, 201           |
| package, titlesec .....                                  | 41, 43, 44, 45, 46, 48 |
| package, tocbibbind .....                                | 240                    |
| package, tocloft .....                                   | 240, 244               |
| package, ulem .....                                      | 172                    |
| package, unicode-math .....                              | 163, 169               |
| package, url .....                                       | 104                    |
| package, verbatimbox .....                               | 103                    |
| package, xparse .....                                    | 5, 124                 |
| package, xr .....                                        | 55                     |
| package, xr-hyper .....                                  | 55                     |
| package, xspace .....                                    | 132                    |
| package, xstring .....                                   | 270                    |
| page_precedence .....                                    | 250                    |
| pagina coloreada .....                                   | 210                    |
| palabra de control, definir .....                        | 121                    |
| paquete graphics .....                                   | 212, 213, 216          |
| paquetes adicionales, cargando .....                     | 9                      |
| paquetes gráficos .....                                  | 84                     |
| paquetes, cargando adicionales .....                     | 9                      |
| parámetros de la composición de página .....             | 32                     |
| parámetros de nota al pie .....                          | 114                    |
| parámetros, composición de página .....                  | 32                     |
| parámetros, para notas al pie .....                      | 114                    |
| parámetros, sustituir .....                              | 120                    |
| paréntesis .....                                         | 164                    |
| paréntesis coincidentes .....                            | 165                    |
| paragraph, en una caja .....                             | 202                    |
| parte .....                                              | 41, 42                 |
| patrón, tabulaciones actuales, tabbing .....             | 89                     |
| pc .....                                                 | 139                    |
| pdflatex .....                                           | 3                      |
| pdflatex comando .....                                   | 3                      |
| pdflatex-dev .....                                       | 4                      |
| pdfTeX .....                                             | 3                      |
| pegamento simple T <sub>E</sub> X .....                  | 138                    |
| pica .....                                               | 139                    |
| pict2e package .....                                     | 84, 225                |
| picture environment .....                                | 79                     |
| pie de página, parámetros para .....                     | 32                     |
| pilcrow, almohada .....                                  | 226                    |
| pizarra en negrita .....                                 | 163                    |
| plantilla (simple), article .....                        | 272                    |
| plantilla, beamer .....                                  | 272                    |
| plantilla, book .....                                    | 273                    |
| plantillas de documentos .....                           | 272                    |
| plantillas, documento .....                              | 272                    |
| platex .....                                             | 4                      |
| platex-dev .....                                         | 4                      |
| plural .....                                             | 252                    |
| poesía, un entorno para .....                            | 104                    |
| point .....                                              | 139                    |
| polyglossia package .....                                | 229, 233, 241, 247     |
| portada de un libro .....                                | 48                     |
| posdata, en cartas .....                                 | 257                    |
| posición, en imagen .....                                | 80                     |
| postamble .....                                          | 249                    |
| preámbulo, definido .....                                | 2                      |
| preamble .....                                           | 249                    |
| programas informáticos,<br>composición tipográfica ..... | 103                    |
| prompt, ‘*’ .....                                        | 271                    |
| pronunciación .....                                      | 2                      |
| pruebas preliminares .....                               | 4                      |
| PSTricks package .....                                   | 84                     |
| pt .....                                                 | 139                    |
| punto centrado, en texto .....                           | 228                    |
| punto didot .....                                        | 139                    |
| punto escalado .....                                     | 139                    |
| punto PostScript .....                                   | 139                    |
| punto sobre acento, matemáticas .....                    | 171                    |
| punto, centrado, en texto .....                          | 228                    |
| punto, espaciado después .....                           | 189                    |
| punto, final de abreviatura .....                        | 189                    |
| punto, final de oración .....                            | 189                    |
| puntos .....                                             | 168                    |
| puntos suspensivos .....                                 | 168                    |
| puntos suspensivos, en Unicode (U+2026) .....            | 169                    |
| puntos suspensivos, tradicional (tres puntos) ..         | 169                    |
| <b>Q</b>                                                 |                        |
| quad .....                                               | 174                    |
| quotation environment .....                              | 88                     |
| quote environment .....                                  | 88                     |
| <b>R</b>                                                 |                        |
| raíz cuadrada .....                                      | 178                    |
| radical .....                                            | 178                    |
| redefiniendo entornos .....                              | 125                    |
| redefinir un comando .....                               | 119                    |
| redimensionado .....                                     | 222, 223               |
| reenviar referencias, resolviendo .....                  | 3                      |
| referencia directa .....                                 | 53                     |
| referencia, adelantada .....                             | 53                     |
| referencias cruzadas .....                               | 53                     |
| referencias cruzadas con el número de página ...         | 54                     |
| referencias cruzadas, entre documentos .....             | 55                     |
| referencias cruzadas, resolviendo .....                  | 3                      |



|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| referencias cruzadas, simbólico .....      | 54  |
| referencias, resolver .....                | 3   |
| registro de pegamento, $\TeX$ simple ..... | 125 |
| relación, texto arriba .....               | 178 |
| <b>report</b> class .....                  | 7   |
| reportar errores .....                     | 1   |
| resúmenes .....                            | 57  |
| roman font .....                           | 25  |
| romper líneas .....                        | 106 |
| rompiendo páginas .....                    | 111 |
| roots .....                                | 178 |
| rotación .....                             | 221 |

## S

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| <b>s</b> .....                                     | 226 |
| símbolo de bala .....                              | 152 |
| símbolo de círculo, grande, en texto .....         | 227 |
| símbolo de control, definir .....                  | 121 |
| símbolo de derechos de autor .....                 | 225 |
| símbolo de espacio visible, en texto .....         | 229 |
| símbolo de la libra esterlina .....                | 226 |
| símbolo de libras .....                            | 226 |
| símbolo de marca registrada .....                  | 229 |
| símbolo de párrafo .....                           | 226 |
| símbolo de sección .....                           | 226 |
| símbolo del euro .....                             | 227 |
| símbolo Halmos .....                               | 233 |
| símbolo mayor que, en texto .....                  | 228 |
| símbolo menor que, en texto .....                  | 228 |
| símbolo ordinal femenino .....                     | 228 |
| símbolo ordinal masculino .....                    | 228 |
| símbolo registrado .....                           | 228 |
| símbolo vectorial, matemáticas .....               | 172 |
| símbolo, definir .....                             | 22  |
| símbolos de fuente, por número .....               | 225 |
| símbolos de texto .....                            | 225 |
| símbolos matemáticos .....                         | 151 |
| símbolos, flechas .....                            | 162 |
| símbolos, matemáticos .....                        | 151 |
| símbolos, negrita .....                            | 163 |
| símbolos, texto .....                              | 225 |
| Símbolos de grandes círculos, en texto .....       | 227 |
| salida de dos columnas .....                       | 30  |
| salto de línea, forzando .....                     | 106 |
| salto de línea .....                               | 106 |
| salto de página .....                              | 111 |
| salto de página, evitando .....                    | 113 |
| salto de página, forzando .....                    | 113 |
| saltos de línea, cambiando .....                   | 109 |
| saltos de línea, forzando .....                    | 110 |
| saltos de línea, multiplicación discrecional ..... | 178 |
| saltos de línea, previniendo .....                 | 110 |
| saltos discrecionales, multiplicación .....        | 178 |
| saltos, multiplicación discrecional .....          | 178 |
| <b>samepage</b> entorno .....                      | 113 |
| sangría de párrafo .....                           | 147 |
| sangría de párrafo en el texto citado .....        | 88  |

|                                                   |          |
|---------------------------------------------------|----------|
| sangría de párrafo horizontal .....               | 147      |
| sangría de párrafos, en minipágina .....          | 78       |
| sangría, de párrafo en minipágina .....           | 78       |
| sangría, forzando .....                           | 146      |
| sangrías de párrafo en texto citado, omitiendo .. | 88       |
| sans serif font .....                             | 25       |
| script de letras para matemáticas .....           | 25       |
| scrollmode .....                                  | 268      |
| sección .....                                     | 41, 44   |
| sección, redefiniendo .....                       | 49       |
| seccionado, parte .....                           | 42       |
| <b>secnumdepth</b> .....                          | 42       |
| <b>secnumdepth</b> counter .....                  | 42       |
| secuencias de control .....                       | 121      |
| seguridad y <b>\write</b> .....                   | 263      |
| separación silábica, definiendo .....             | 110      |
| separación silábica, discrecional .....           | 109      |
| separación silábica, forzando .....               | 108      |
| separación silábica, prevenir .....               | 200      |
| serie, de tipos de letra .....                    | 27       |
| <b>setspace</b> package .....                     | 36       |
| <b>sh</b> , usado por <b>\write18</b> .....       | 265      |
| <b>SHELL</b> , variables de entorno .....         | 265      |
| <b>shellesc</b> package .....                     | 266      |
| <b>showidx</b> package .....                      | 245      |
| signo de dolar .....                              | 227      |
| signo de exclamación, al revés .....              | 227      |
| signo de interrogación, al revés .....            | 228      |
| simular texto mecanografiado .....                | 103      |
| sintaxis del comando .....                        | 5        |
| sintaxis $\LaTeX$ 3 .....                         | 5        |
| <b>siunitx</b> package .....                      | 79, 191  |
| skip $\TeX$ simple .....                          | 138      |
| <b>sloppypar</b> environment .....                | 109      |
| slot, tipo de letra .....                         | 19       |
| small caps font .....                             | 25       |
| soportes .....                                    | 164      |
| <b>sort</b> .....                                 | 252      |
| <b>sp</b> .....                                   | 139      |
| strut .....                                       | 115, 195 |
| strut, math .....                                 | 176      |
| subíndice .....                                   | 150      |
| subpárrafo .....                                  | 41, 47   |
| subrayado .....                                   | 172      |
| subsección .....                                  | 41, 46   |
| subsubsección .....                               | 41, 47   |
| <b>sufijo</b> package .....                       | 124      |
| superíndice .....                                 | 150      |
| superposición .....                               | 172      |
| <b>symbol</b> .....                               | 252      |

## T

- título, para portada ..... 182
- títulos, hacer ..... 181
- T1 ..... 17
- `tabbing` environment ..... 88
- tabla de contenido ..... 243
- tabla de contenido, crear ..... 239
- tabla de contenido, evitando notas
  - al pie de página ..... 116
- tabla de contenido, números de
  - seccionado impresos ..... 42
- tablas, crear ..... 91
- `table` environment ..... 91
- `tablefootnote` package ..... 117
- tabulaciones, usando ..... 88
- `tabular` environment ..... 92
- tamaño de diseño, en definiciones de letras .... 130
- tamaño del tipo de letra ..... 28
- tamaños de letra ..... 25
- Tamaños de los tipos de letra ..... 25
- tamaños de texto ..... 25
- teoremas, definiendo ..... 128
- teoremas, tipografía ..... 102
- terminal, escribir a ..... 262
- `tex` ..... 226
- `texosquery` package ..... 266
- `texput`, jobname predefinido ..... 270
- `textcase` package ..... 225
- `textcomp` package ..... 225
- texto alineado a la izquierda irregular ..... 69
- texto centrado, declaración para ..... 60
- texto centrado, entorno para ..... 59
- texto citado con sangría de
  - párrafo, mostrando ..... 88
- texto citado sin sangría de
  - párrafo, mostrando ..... 88
- texto en color ..... 209
- texto giratorio ..... 221
- texto izquierdo irregular, entorno para ..... 68
- texto justificado a la derecha irregular ..... 68
- texto justificado a la derecha
  - irregular, entorno para ..... 67
- texto justificado a la izquierda ..... 68
- texto justificado a la izquierda, entorno para ... 67
- texto literal ..... 103
- texto literal, en línea ..... 104
- texto mecanografiado, simular ..... 103
- texto multicolumna ..... 30
- texto, cambio de tamaño ..... 222, 223
- texto, escalado ..... 222, 223
- thanks, para la portada ..... 182
- `thebibliography` environment ..... 97
- `theindex` ..... 246
- `theindex` environment ..... 246
- `theorem` environment ..... 102
- thorn, letra islandesa ..... 232
- tie ..... 191
- tie-después de acento ..... 230
- `tikz-cd` package ..... 162
- `TikZ` package ..... 84, 196, 201
- tilde ASCII, en texto ..... 226
- tilde, ASCII, en texto ..... 226
- tipo de letra de máquina de escribir ..... 25
- tipo de letra inclinada ..... 25
- tipo de letra monoespacio ..... 25
- tipo de letra negrita ..... 24
- tipografía ..... 17
- tipos de letra ..... 17
- tipos de letra caligráficas ..... 164
- Tipos de letra OpenType ..... 3
- tipos de letra script ..... 164
- Tipos de letra TrueType ..... 3
- tipos de letra, nuevos comandos para ..... 129
- tipos de letra, script ..... 164
- `titlepage` environment ..... 102
- `titlepage` option ..... 8
- `titlesec` package ..... 41, 43, 44, 45, 46, 48
- `tocbibbind` package ..... 240
- `tocdepth` ..... 42
- `tocdepth` counter ..... 42
- `tocloft` package ..... 240, 244
- tombstone ..... 233
- `topmargin` ..... 35
- `topnumber` ..... 39
- `totalnumber` ..... 39
- tramo horizontal infinito ..... 187
- tramo, infinito horizontal ..... 187
- tres cuartos em-dash ..... 229
- `twocolumn` option ..... 8
- `twoside` option ..... 8

## U

- `ulem` package ..... 172
- `underbar` ..... 230
- Unicode ..... 232
- `unicode-math` package ..... 163, 169
- unidades, de longitud ..... 139
- `uplatex` ..... 4
- `uplatex-dev` ..... 4
- `url` package ..... 104
- usando Bib $\TeX$  ..... 100
- UTF-8, codificación de entrada  $\LaTeX$ 
  - predeterminada ..... 2
- UTF-8, compatibilidad del motor para ..... 3
- UTF-8, tipo de letra compatible con ..... 17

## V

- variables, una lista de ..... 134
- variantes con estrella, comandos ..... 123
- ve y ve también entradas de índice ..... 247
- `verbatim` environment ..... 103
- `verbatimbox` package ..... 103
- `verse` environment ..... 104
- viñeta, en texto ..... 227

**W**

Wright, Joseph ..... 225

**X**

x-height ..... 140

xdvi comando ..... 3

xdvipdfmx ..... 4

xelatex ..... 4

xelatex-dev ..... 4

XeTeX ..... 4

xindex programa ..... 250

xindy programa ..... 250

xparse package ..... 5, 124

xr package ..... 55

xr-hyper package ..... 55

xspace package ..... 132

xstring package ..... 270