

Curs mitjà d'introducció al \LaTeX
(versió β 2.0.1)

Robert Fuster
Departament de Matemàtica Aplicada
Universitat Politècnica de València

8 de març de 2000

Introducció

Advertiment

Aquesta és una versió *beta* del llibre. Hi falten diverses seccions, molts exercicis, la descripció d'alguns paquets interessants ... inclús hi falta la descripció d'algunes marques bàsiques. A més a més, allò que hi ha pot estar incomplet o necessitar una severa revisió.

L'autor agrairà qualsevol suggeriment, crítica o comentari dels lectors.

Aspectes editorials

El procés *tradicional* de publicació d'un text (un llibre o un article de premsa, per exemple) ve a ser el següent:

- L'autor escriu el text, manuscrit o mecanoscrit. Possiblement li posa un títol, l'estructura en seccions i remarca algun mot, frase o paràgraf que vol destacar especialment subratllant-lo o, si pot, fent servir caràcters en **negreta**.
- L'editor rep l'original de l'autor i el posa en mans dels seus maquetistes, que decideixen quin *format* cal donar-li al text: determinen per exemple el tipus i tamany de lletra que cal fer servir per al títol, les seccions i subseccions, o que els textos destacats s'han d'escriure en *cursiva* o les citacions en **VERSALETES**, o ...
- Els linotipistes, seguint les instruccions dels maquetistes, han de posar al seu lloc cada mot i símbol del text de l'autor.
- Normalment, l'autor rep una primera versió impresa, les *galerades* (o proves d'impremta), per a corregir-ne els errors abans que l'editor publiqui la versió definitiva.

Quasibé qualsevol text, però especialment un text tècnico-científic té una estructura interna *lògica* (capítols, seccions, paràgrafs, ...) que es tradueix en una estructura 'visual' (títols centrats o en tamany de lletra majors o subratllats, salts de pàgina). L'estructura lògica la decideix l'autor i és, diguem-ne, única i independent del procés d'edició. L'estructura visual és determinada pel maquetista i depèn de diversos factors:

- Per una banda, hi ha unes convencions i normes generals d'edició que cal respectar i que en general tenen un caràcter lingüístic. Per exemple, l'ús de les majúscules varia d'unes llengües a unes altres, de manera que els noms dels mesos o el pronom personal de primera persona s'han d'escriure amb majúscules en anglés, però amb minúscules en castellà. Però aquestes convencions també poden tenir un caràcter *nacional* o *dialectal*: així, el '8 de març de 2000' en un text britànic és '8th March 2000' però un americà escriurà 'March 8, 2000'.

- D'altra banda, hi ha les convencions pròpies de cada editor. Sense necessitat de buscar-hi el logotip, una ullada a qualsevol llibre ens diu immediatament si ha estat editat pel SP-UPV o per Addison-Wesley. O si, dins d'una mateixa editorial ha estat editat en una col·lecció o en una altra.

Aspectes informàtics

En els nostres dies, aquest procés de publicació ha canviat (o està canviant). Ara l'autor escriu el seu text amb un ordinador, que li costa més barat que una bona màquina d'escriure, i que li proporciona l'oportunitat de fer servir una multitud de programes molt sofisticats per a preparar els seus originals. Si hi ha d'incloure gràfics o càlculs, podrà fer-ho tot amb programes adequats i li interessarà que el seu sistema d'edició es comuniqui amb aquests programes o, si més no, que pugui llegir els resultats que aquests han generat.

Això li permet d'enviar a l'editor una còpia electrònica del text, en lloc (o a més de) la còpia en paper, de manera que aquest podrà manipular l'arxiu per a donar-li la forma desitjada, d'acord amb les convencions que esmentàvem abans.¹

Més encara, avui mateix s'està generalitzant pertot arreu la connexió dels ordinadors a la gran xarxa mundial. Pràcticament tots els centres universitaris i si més no les grans empreses estan ja interconnectats. Això significa que els documents es transmeten cada vegada més en *suport electrònic*, de manera que la comunicació entre l'autor i el lector final d'un determinat document s'hi produeix de manera quasi immediata i directa.

La primera conseqüència immediata de tot això és que els documents que produïm amb el nostre ordinador han de ser raonablement *portables*.

Portabilitat

Qualsevol que haja treballat una mica amb ordinadors s'ha trobat amb el fantasma de la incompatibilitat. Per simple que siga un text escrit amb l'editor de l'**msdos**, si conté algun accent, aquest serà convertit en algun signe cabalístic si l'intenteu llegir amb la llibreta del **Windows**.

Si el text en qüestió ha estat compost per un bon processador de textos, aleshores quan l'intenteu llegir amb un altre programa us trobareu amb una col·lecció de símbols intel·ligibles.

Si estem pensant que l'autor d'un treball científic, d'una novel·la o d'un article periodístic lliurarà el seu original a l'editor o al mateix destinatari final en forma de fitxer electrònic, és evident que aquest document ha de ser fàcilment interpretat per distints ordinadors, amb sistemes operatius probablement incompatibles. Actualment, la majoria dels programes de tractament de textos contenen filtres adequats per a importar documents preparats amb altres programes i sistemes operatius. Però, en qualsevol cas, aquesta no és la millor solució al problema que ens ocupa: el que realment resol el problema és que del programa que fem servir per tractar els nostres textos existisquen versions que funcionen en totes les plataformes possibles, que aquestes versions siguin capaces d'obtenir els mateixos resultats i, sobre tot, que puguin intercanviar-se els textos que produeixen sense cap restricció.

Automatització de tasques

Des d'un altre punt de vista, si hem de fer servir l'ordinador per a produir els nostres textos és perfectament raonable que aprofitem les habilitats d'aquest per a alliberar-nos d'algunes tasques ruti-

¹D'altra banda, si no es tracta d'un document per a ser publicat formalment, el seu autor pot suplir quasi per complet l'editorial i produir un document d'aspecte perfectament *professional*.

nàries (per exemple, si escrivim una carta el programa que la produeix hauria de ser capaç d'incloure-hi la data o la nostra adreça automàticament) i d'altres no tan rutinàries (no estaria gens malament que enunciassem un problema i l'ordinador n'inclogués la solució!²).

En aquest mateix sentit, si una novel·la es divideix en capítols, aquests s'haurien de numerar automàticament. O encara millor, si un treball científic conté referències encreuades (del tipus ... **segons veïem al Capítol 7** ...), el nostre programa hauria de ser capaç de posar les etiquetes i referències adequades.

WYSIWYG? Format lògic front a format visual

La major part dels programes processadors de textos segueixen la filosofia **WYSIWYG** (*What You See Is What You Get*), çò és, allò que anem introduint des del teclat va apareixent a la pantalla més o menys com quedarà en la còpia impresa. Nosaltres els anomenarem *programes de composició visual*. Si el text és bastant simple com per no contenir caràcters estranys, canvis en els tipus i tamany de lletra, ..., l'efecte **WYSIWYG** s'aconsegueix fàcilment. Però si centrem un títol, justifiquem el text a la dreta i hi afegim colors al nostre text, el que probablement farà el processador de texts serà *marcar* el text amb determinats caràcters o seqüències de caràcters, d'acord amb un llenguatge intern del propi programa. Normalment, els programes de composició visual fan servir els caràcters per davall de l'ASCII 32 i els caràcters posteriors a l'ASCII 127³. Quan un programa distint del que l'ha creat intenta llegir un document, es troba amb aquests codis que per a ell són incomprensibles i per això són necessaris els filtres de què parlavem adés.

Ara bé, allò que en principi és un avantatge evident (si veïem el que estem fent tal com ha de quedar sobre el paper, evidentment podem estar bastant segurs que realment fem allò que volem fer) pot tornar-se en contra nostra en el següent sentit: si hom mira com queda allò que escriu, probablement desviarà la seua atenció de la qüestió realment important, preocupant-se més de l'*aspecte* que no del *contingut* del text.

Front als programes de composició visual, hi ha els *programes de composició lògica*, que obliguen l'autor a centrar-se en l'estructura interna del document i no en el seu aspecte. **L^AT_EX** és un programa de composició lògica, que posa tot l'èmfasi en el contingut del documents, separant clarament (i radical) la preparació del contingut del disseny del format d'aquest. Tant amb un programa de composició visual com amb un de composició lògica, és possible fer el paper de l'autor, del maquettista i del linotipista. La gran diferència es troba en el fet que amb un sistema de composició lògica els tres papers estan perfectament diferenciats, mentre que amb un sistema **WYSIWYG** tendeixen a ser simultanis i a confondre's.

²No. Això *no ho fa E^T_EX*. De fet, aquesta no és la feina de **L^AT_EX**. Però si que existeixen ja sistemes integrats, amb **L^AT_EX** i algun programes de càlcul numèric i simbòlic que ho fan.

³Quasi tots els sistemes operatius treballen amb taules de 256 caràcters, però en general, només els caràcters anteriors al 128 són idèntics en tots els sistemes.

Capítol 1

T_EX i L^AT_EX

1.1 Què és el T_EX?

El T_EX no és un *processador de textos*¹. El T_EX és un *sistema científic de composició de textos*, desenvolupat pel professor Donald E. Knuth —de la Universitat de Stanford— entre 1977 i 1990 i especialment indicat per a la preparació de textos de caràcter científic-tècnic. Per aquesta raó, un dels aspectes més apreciats pels usuaris del T_EX és la seua capacitat per compondre fórmules i expressions matemàtiques (vegeu, per exemple, la figura 1.1).

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{1+t^2} dt = \pi$$

Figura 1.1: Fórmula matemàtica composta amb T_EX

1.1.1 Qüestió de noms

Les tres lletres que formen el logotip del T_EX no són les majúscules de les lletres ‘**t**’, ‘**e**’, ‘**x**’ sinó les majúscules de les lletres gregues τ , ϵ , χ . $\tau\epsilon\chi$ (l’arrel grega de **t**ècnic, **t**ecnologia, ...) significa *art*. Així, el mot ‘T_EX’ vol dir simultàniament *art* i *tecnologia*. Com que la ‘**x**’ no és una ‘**x**’ sinó una ‘ χ ’, el nom del T_EX no es pronuncia ‘**tecs**’, sinó més aviat com es pronunciaria en castellà ‘**tej**’².

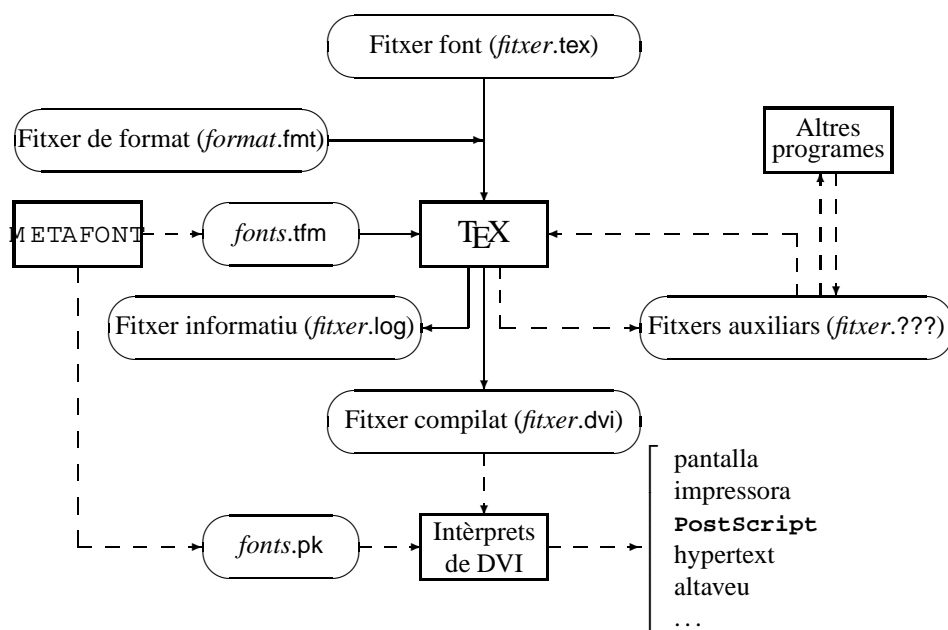
Del mot T_EX se’n deriva tota una família semàntica, que inclou els noms d’alguns formats (L^AT_EX, $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ -T_EX, $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ -L^AT_EX, ...), el d’altres programes (BIBT_EX, pdfT_EX, ...) i el de les implementacions concretes del T_EX per a distints sistemes operatius (OzT_EX, Textures, emT_EX, PCT_EX, MikT_EX, sbT_EX, teT_EX, ...).

1.1.2 Descripció del seu funcionament

Per la forma en que s’hi treballa, el T_EX s’assembla més a un llenguatge de programació que no a un processador de textos. El següent gràfic mostra de forma esquemàtica el procés de composició d’un text:

¹O potser sí que ho és. Però aleshores, els *processadors de textos* no ho són realment.

²El so de la ‘j’ castellana sol substituir-se popularment entre nosaltres per ‘k’, així que suggerisc que *colloquialment* podem pronunciar ‘**tek**’.



Les línies contínues representen el procés bàsic que té lloc sempre³ que s'executa el T_EX. L'usuari prepara, amb qualsevol editor o processador de texts, un fitxer font (diguem, *fitxer.tex*), que conté les instruccions per a compondre el document. Aquest fitxer font és semblant al programa font (*programa.bas* o *programa.c*) que escriu, per exemple, un programador de **Basic** o **C**.

La feina de T_EX consisteix en *compilar* el document. Quan ho fa, produeix un fitxer que normalment té el mateix nom que el fitxer font i l'extensió *dvi* (és a dir, *fitxer.dvi*) i un altre fitxer, també amb el mateix nom i (normalment) l'extensió *log* (*fitxer.log*).

El *fitxer.dvi* és la versió compilada del document. *dvi* és l'abreviatura de *device independent*, és a dir, *independent del dispositiu*. Amb aquest nom es remarca el fet que aquest fitxer pot ser traduït —per qualsevol ordinador que posseeixi l'interpret adequat— a una imatge de pantalla o d'impressora, o a un fitxer **PostScript**, ... Idealment, la imatge obtinguda per un ordinador en qualsevol dispositiu és sempre idèntica a la que produeix qualsevol altre ordinador amb qualsevol altre dispositiu (idealment, és clar, perquè sempre hi ha restriccions físiques insalvables: la resolució de la pantalla sempre serà més pobra que la de la còpia impresa, i encara aquesta serà diferent segons la impressora que fem servir; alguns dispositius poden mostrar colors; una versió del document per a ser llegida a la **www** podrà contenir hyperenllaços entre distintes parts del document ...).

El *fitxer.log* és un fitxer de text que inclou tota la informació que apareix a la pantalla durant el procés de compilació, a més d'algunes dades tècniques sobre aquest mateix procés. La utilitat bàsica d'aquest fitxer és la de facilitar a l'usuari la detecció dels errors.

El llenguatge de més baix nivell que entén el T_EX consisteix en una sèrie mínima d'instruccions *primitives*. A més alt nivell, existeixen els anomenats *formats* de T_EX que són els grans conjunts de *comandes* que constitueixen el llenguatge en què l'usuari escriu el fitxer font (els formats venen a ser els *dialectes* de T_EX). Per compilar un document, el T_EX llegeix la informació sobre el format corresponent en un fitxer especial anomenat *format.fmt* (per exemple, *latex.fmt*), que conté (precompilades) les definicions de totes les comandes del format, a més d'alguna altra informació necessària per a la compilació, com ara les regles sobre tall de paraules a final de ratlla.

³En realitat, *no* sempre.

El T_EX ha de dissenyar la posició de cada caràcter i de qualsevol altre element (gràfics, taules, ...) del text. Aquesta distribució depèn de diversos factors (gramaticals, lògics, estètics), però molt concretament de les dimensions i altres característiques de les fonts de caràcters que s'hi facen servir. Aquesta informació l'obté dels fitxers anomenats *font.tfm*, on *tfm* és l'abreviatura de *T_EX font metrics*.

Les línies discontinües indiquen altres processos i interaccions que poden intervenir en la compilació. A més dels fitxers *fixer.dvi* i *fixer.log*, és possible que el T_EX produísca alguns altres fitxers. En particular, el L^AT_EX sempre escriu un fitxer anomenat *fixer.aux*, on emmagatzema la informació relativa a les referències encreuades. Depenent de les característiques del document, el mateix L^AT_EX pot escriure molts altres fitxers (entre els més freqüents hi ha *fixer.toc*, que apareix quan el document conté un índex).

Aquests fitxers, que anomenarem genèricament *fixers auxiliars* són utilitzats pel propi T_EX en successives compilacions per a compondre correctament les referències encreuades, l'índex, etcètera.

D'altra banda, el T_EX fa servir sovint material produït per altres programes. Per exemple, és habitual la inclusió de gràfics o taules que han estat prèviament composts amb programes específics; molts programes (com ara **gnuplot**) inclouen l'opció de produir els seus resultats en un format especial per a ser interpretat per T_EX, L^AT_EX o M_ETAFONT. Aquesta interacció és especialment forta quan es tracta de programes directament orientats a col·laborar amb T_EX i que realment formen part del sistema T_EX⁴. Els més destacats són BIBT_EX, encarregat de manejar bases de dades bibliogràfiques per compondre la bibliografia del document per a L^AT_EX i *MakeIndex*, que compon índexs alfabètics. BIBT_EX, *MakeIndex* i potser algun altre programa fan servir també el contingut dels fitxers auxiliars, inclús n'escriuen de nous (*fixer.bbl*, en el cas de BIBT_EX, o *fixer.ind*, en el de *MakeIndex*) que posteriorment farà servir el T_EX.

Com ja hem dit, el T_EX fa servir els fitxers *fonts.tfm* per conèixer les propietats *mètriques* de les fonts. Ara bé, els fitxers *tfm* no contenen cap informació a prop de la *forma* d'aquestes fonts. Els programes intèrprets de DVI necessiten conèixer aquesta forma. Per això, fan servir normalment els fitxers *fonts.pk* (per *packed raster*). El programa M_ETAFONT, degut com el T_EX a Donald E. Knuth, es l'encarregat de construir les fonts *fonts.tfm* i *fonts.pk*. Normalment, els programes intèrprets de DVI són capaços de comunicar-se amb M_ETAFONT de manera que quan no troben un determinat fitxer *pk* en el sistema, M_ETAFONT el construeix per a ells. En algunes instal·lacions de T_EX, com ara teT_EX (que funciona sota els sistemes operatius UNIX), el mateix T_EX pot comunicar-se amb M_ETAFONT quan no troba un fitxer *tfm*.

Don Knuth's Tau Epsilon Chi (T_EX) is potentially the most significant invention in typesetting in this century. (...) and in terms of importance could rank near the introduction of the Gutenberg press.

— GORDON BELL. *foreword to T_EX and M_ETAFONT. New Directions in Typesetting* (1979)

L^AT_EX is your typographic designer, and T_EX is its typesetter.
— LESLIE LAMPORT. *L^AT_EX : a document ...*, (1994)

⁴Ací fem la distinció entre el *programa T_EX* i el *sistema T_EX*. Aquest darrer, format almenys per T_EX, M_ETAFONT, algun intèrpret de DVI i els programes BIBT_EX i *MakeIndex*.

Capítol 2

Composició de textos amb el L^AT_EX. Aspectes bàsics

Per compondre un document amb el L^AT_EX haurem d'escriure un fitxer font. Aquest contè *allò que volem escriure* i una sèrie de *marques* que instrueixen el L^AT_EX sobre *com cal escriure-ho*. Atenent a la sintaxi, podem distingir tres tipus de marques:

Marques caràcter: Cadascun dels caràcters \$, &, ~, _, ^, % és una marca.

Marques \no-lletra, formades pel caràcter \ i un sol caràcter (que no és una lletra), com ara \', \ o \\$.

Marques \paraula, formades pel caràcter \ i una o més lletres, com ara, \begin, \textsf o \c. En el nom de les marques les majúscules es consideren distintes de les minúscules, de manera que \large, \Large i \LARGE són tres comandes diferents.

La major part de les marques tenen aquesta forma.

Algunes marques admeten dues versions, la versió *estàndard* i la versió *estrelada*, el nom de la qual és igual al de la versió estàndard afegint-hi al final el caràcter * (com ara, \ i * o \section i \section*+).

D'altra banda, algunes marques admeten *arguments*, que poden ser *obligatoris* o *opcionals*. Els arguments obligatoris es delimiten entre claus ({ }), mentre que els que són opcionals, es delimiten entre claudàtors ([]). Així, la marca \documentclass requereix un argument i n'admet un d'optatiu; per exemple, són vàlides les expressions

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

Com acabem de veure, alguns caràcters (&, \, ...) tenen un significat especial per al L^AT_EX. En general, el fitxer font pot contenir 256 caràcters¹ distintes que el T_EX classifica en setze *categories*. Nogensmenys, des del punt de vista de l'usuari del L^AT_EX podem simplificar aquesta classificació:

Lletres: Les 26 majúscules i les 26 minúscules de l'alfabet: A ... Z, a ... z

¹Encara que la majoria dels 32 primers caràcters del codi ASCII no tenen sentit en un fitxer de text.

No-lletres: Tots els altres:

Caràcters especials: N’hi ha deu: # \$ % & \ ^ _ { } ~

Numerals: 0 ... 9

Espais: Els caràcters invisibles *espai* i *retorn*, que representarem per `\` i `\` respectivament.

Signes de puntuació: . : , ; ? ! \ ' () [] - / * @

Signes matemàtics: + = | < >

Caràcters no ASCII: Tots aquells que tenen un codi posterior al 127, com ara à, ç, ñ, ß, ö, ¿

És important que tinguem en compte que els caràcters accentuats o les lletres i signes de puntuació especials dels alfabetos nacionals pertanyen en general a la categoria de caràcters no ASCII. Això provoca un greu problema de compatibilitat entre distints sistemes informàtics, no només al T_EX sinó pràcticament a qualsevol altre programa (processadors de text, bases de dades, correus electrònics, ...), pel fet que la codificació dels caràcters no és estàndard i distintes màquines fan servir codis distints.

La categoria d’un caràcter pot canviar-se per a aconseguir algun efecte especial, per exemple, el caràcter " (dobles cometes) és també especial si s’activen determinades opcions del sistema Babel.

2.1 Estructura d’un document L^AT_EX

Tot document vàlid per al L^AT_EX està dividit en dues seccions perfectament diferenciades: el *preàmbul* i el *cos* del document.

El preàmbul és tot allò que precedeix la marca `\begin{document}` i és la part del document on indiquem al L^AT_EX el tipus de document de què es tracta, les opcions d’estil que volem fer-hi servir, els paquets de comandes que cal carregar, ... El preàmbul és també el lloc adequat per incloure les definicions de les nostres pròpies comandes. El preàmbul comença sempre amb la comanda

```
\documentclass[opcions]{classe de document}
```

El cos constitueix pròpiament el document i és la part del fitxer font delimitada per les marques `\begin{document}` i `\end{document}`.

Així, tot document L^AT_EX té aquesta estructura:

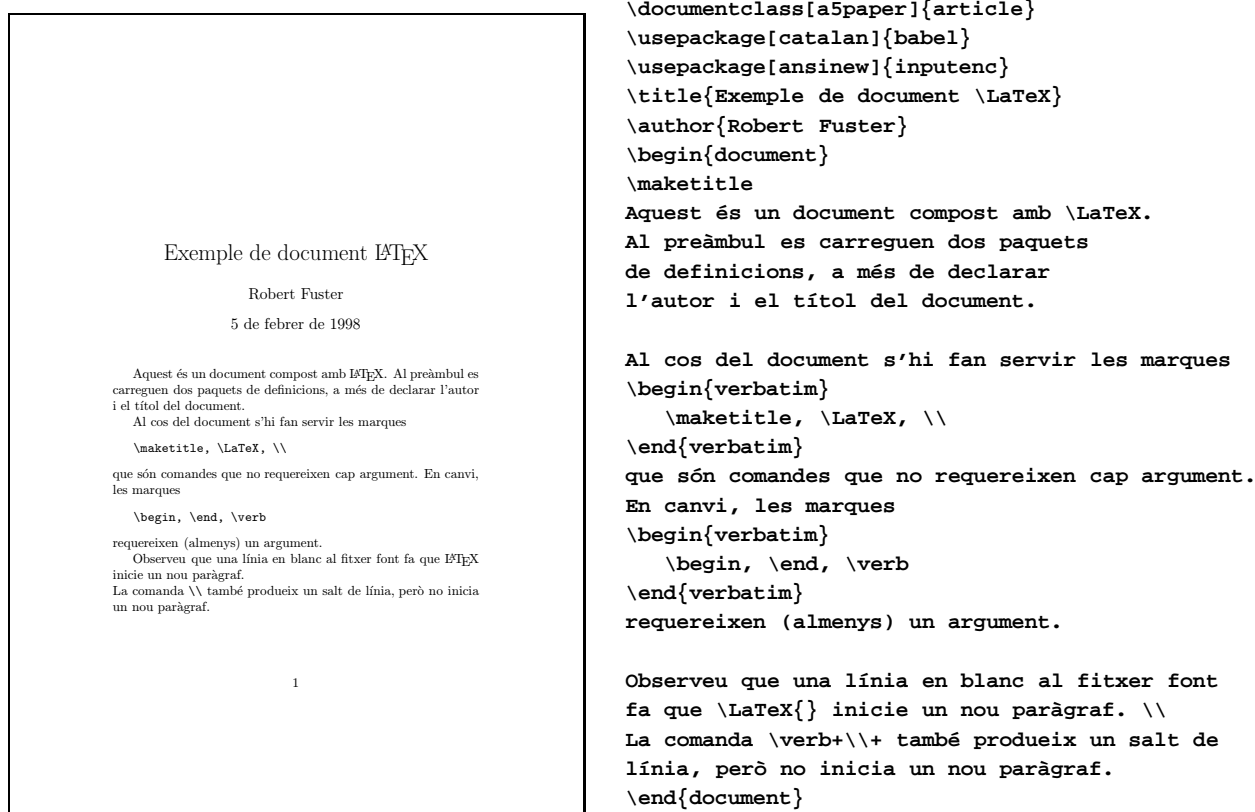
```
\documentclass[opcions]{classe de document}
    declaracions, definicions de comandes, estils, ...
\begin{document}
    text
\end{document}
```

La figura 2.1 mostra un exemple minimal de fitxer font admissible per al L^AT_EX. Suposem que aquest fitxer s’anomena *res.tex*. Si el compilem, el L^AT_EX carregarà la classe de document **article** i escriurà els fitxers *res.aux* i *res.log*, però no el fitxer *res.dvi* (perquè no hi té res a escriure).

L’exemple de la figura 2.2 resulta una mica més interessant. A més de declarar la classe de document, s’hi inclouen opcions, es carreguen alguns paquets de definicions, es posa un títol al document, i s’hi fa servir algunes comandes.

```
\documentclass{article}
\begin{document}
\end{document}
```

Figura 2.1: Fitxer font minimal res.tex

Figura 2.2: Exemple de document L^AT_EX

2.2 El preàmbul

L'única marca obligatòria al preàmbul és la classe de document. A més a més, s'hi pot incloure algunes declaracions, la càrrega de diversos paquets, algunes opcions locals (és a dir, que afecten només algun paquet) o globals (que afecten tot el document) i la definició de comandes i entorns per part de l'autor. En capítols successius desenvoluparem a bastament tots aquests conceptes. Ara ens centrarem en algunes qüestions bàsiques.

El preàmbul determina l'aspecte visual del document² (tipus i tamany de lletra emprats en els títols, forma de les capçaleres i els peus de pàgina, numeració de les seccions, disposició de les figures, ...) a més d'incloure la definició de comandes específiques per al tipus de document de què es tracte.

²Dos documents que continguin exactament el mateix, però compilats amb dues classes de document distintes, o amb opcions i paquets distintes poden ser radicalment distintes (en aparença).

2.2.1 Classes de document

Existeixen moltes classes de document, creades per les pròpies editorials científiques o per diversos usuaris del L^AT_EX per satisfer les seues necessitats. La majoria d'aquestes classes de document es poden fer servir lliurement i es troben a la xarxa Internet o les distribueixen els mateixos autors.

Les classes de document estàndard, incloses a la distribució oficial del L^AT_EX, són les següents (aquí només en donem una breu i incompleta descripció):

article, report, book Aquestes classes són les més usuals. Totes elles permeten escriure documents dividits jeràrquicament en seccions, subseccions, etcètera. Inclouen comandes especials per al nom de l'autor, el títol i la data del document.

Un *report* o un *llibre* (book) estan dividits en capítols (un *article* no pot contenir capítols). En un *llibre*, el cos del document se subdivideix en *material inicial*, *principal* i *final* (*front*, *main* and *final matter*) i els capítols comencen normalment en una plana senar.

letter Es fa servir per escriure *cartes*. Inclou comandes especials per al nom i adreça del remitent, la salutació inicial, els mots de comiat, ...

slides Compon transparències per a retroprojectió, fent servir un tipus de lletra major i visualment més adequat per aquesta fi que els tipus ordinaris que es fan servir a les altres classes de document.

Nogensmenys, la distribució oficial del L^AT_EX incorpora algunes altres classes de document:

minimal És una classe minimal. Únicament defineix una font en un sol tamany i un únic format per a l'àrea d'escriptura. Pot ser útil com a base per a definir noves classes, per a compilar petits documents o per a provar noves definicions de comandes.

proc Destinada a compondre comunicacions per a ser incloses a les actes dels congressos.

ltnews, ltxguide Utilitzades per la documentació que s'inclou amb el L^AT_EX.

ltxdoc Molts paquets de definicions, classes de documents i altres extensions del L^AT_EX es presenten en fitxers amb l'extensió *.dtx*. Aquest tipus de fitxer és autodocumentat, en el sentit que processant-los amb el L^AT_EX se n'obté la documentació. Tots els fitxers *.dtx* requereixen la classe de document *ltxdoc*.

El vostre sistema ha de contenir necessàriament aquestes classes de document. Per saber quines altres hi teniu, busqueu els fitxers anomenats *classe.cls* (els fitxers de classe de document es caracteritzen per tenir aquesta extensió). Per exemple, si la vostra instal·lació inclou el conjunt de paquets *A_MS-L^AT_EX*, hi trobareu els fitxers *amsart.cls*, *amsbook.cls* i *amsproc.cls*, que permeten compondre documents d'acord amb les normes de l'*A_MS*.

2.2.2 Opcions globals

Tant la marca `\documentclass` com la marca `\usepackage` admeten un argument *opcional*, que consisteix en una llista d'opcions (separades per comes, si n'hi ha més d'una). Les opcions que s'inclouen a la marca `\documentclass` tenen caràcter global. Això vol dir que afecten tot el document: la classe de document i tots els paquets que s'inclouen al preàmbul, sempre que aquestes opcions tinguin sentit per a la classe i els paquets en qüestió. Per exemple, com que la classe *article* admet, entre altres, les opcions *12pt* i *draft*, el paquet *babel* admet l'opció *german* i el paquet *graphics* admet l'opció *draft*, els preàmbuls següents són equivalents,

<code>\documentclass[12pt,german,draft]{article}</code>	<code>\documentclass[12pt,draft]{article}</code>
<code>\usepackage{babel}</code>	<code>\usepackage[german]{babel}</code>
<code>\usepackage{graphics}</code>	<code>\usepackage{graphics}</code>

En canvi, el preàmbul

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[german]{babel}
\usepackage[draft]{graphics}
```

no és equivalent als anteriors, perquè ara l'opció `draft` només afecta el paquet `graphics`.

Opcions a les classes estàndard

Les classes de document estàndard reconeixen les següents opcions (en aquest llistat hem agrupat en una sola entrada aquelles opcions que són mútuament excloents):

final, draft El \TeX justifica el text al final de la ratlla, tenint en compte les regles de tall de paraula de la llengua que corresponga al text i evitant un excès d'espai en blanc. Nogensmenys, en algun cas no aconsegueix una justificació perfecta i el text *se n'ix* una mica (o molt). L'opció `draft` (*esborrany*) marca les línies incorrectes amb una taca negra (vegeu-ne un exemple a la figura 2.4). L'opció per defecte és `final`, que no hi posa aquesta marca.

letterpaper, executivepaper, legalpaper, a4paper, a5paper, b5paper defineixen les dimensions de la caixa (l'àrea d'impressió) en funció del tipus de paper que farem servir per imprimir el document. L'opció per defecte és `letterpaper` però el tamany estàndard del paper europeu és l'A4, de manera que molts dels nostres documents requereixen l'opció `a4paper`.

landscape inverteix les dimensions (l'alçària i l'amplària) de la caixa, de manera que s'obté un document *apaïsat*.³

10pt, 11pt, 12pt determinen el tamany de lletra del document. Prenent com a unitat de mesura el *punt* (un punt equival a 0,35 mm) i fent servir les fonts estàndard del \TeX , aquestes opcions fixen el tamany de la lletra normal a 10, 10,95 i 12 punts respectivament. Aquestes opcions no afecten la classe de document `slides`. A la resta de classes de document estàndard el valor per defecte és 10pt, de manera que no incloure cap d'aquestes opcions és equivalent a incloure-hi l'opció 10pt.

twoside, oneside Quan un document s'imprimeix a doble cara, normalment les planes senars i parelles són diferents (els marges esquerre i dret i les capçaleres i els peus solen ser distints). Aquestes opcions determinen si el document ha de fer aquestes distincions o no. A les classes de document `article`, `report` i `letter` l'opció predeterminada és `oneside`, mentre que a la classe de document `book` és `twoside`. Aquestes opcions no afecten la classe de document `slides`.

openany, openright determinen si els capítols poden començar en qualsevol pàgina (opció `openany`) o si sempre han de començar a una plana senar (deixant si cal alguna plana parella en blanc). Aquestes opcions només afecten les classes de document `report` i `book` (que són les úniques que divideixen el document en capítols). El valor predeterminat és `openany` a la classe `report` i `openright` a la classe `book`.

³En realitat, l'únic que fa aquesta opció és suposar un tamany de paper distint. Imprimir en format apaïsat és un problema de l'interpret de `dvi` o de la impressora.

`onecolumn`, `twocolumn` especifiquen si el text s’ha de compondre a una o dues columnes respectivament (vegeu-ne un exemple a la figura 2.3). El valor predeterminat és `onecolumn` a les classes de document `article`, `book` i `report`. Les classes `letter` i `slides` no permeten el format de doble columna.

`notitlepage`, `titlepage` especifiquen si el títol, l’autor i la data del document han de formar una plana a banda de la resta del document o no. L’opció per defecte és `notitlepage` a la classe `article` i `titlepage` a les classes de document `report`, `book` i `slides`. Aquestes opcions no afecten la classe `letter`.

Si el document conté un resum (*abstract*), l’opció `titlepage` també el compon en una plana a banda.

`openbib` afecta únicament la presentació de la bibliografia, separant en paràgrafs els distints blocs i sagnant totes les ratlles de cada paràgraf excepte la primera. Aquesta opció no afecta les classes de document `letter` i `slides`. Vegeu-ne un exemple a la figura 2.3.

`leqno` posa el número a l’esquerra de les fórmules quan aquestes han de ser numerades (sense aquesta opció els números apareixen a la dreta). Vegeu-ne un exemple a la figura 2.3.

`fleqn` alinea a l’esquerra (a una distància fixa del marge) les fórmules (sense aquesta opció, les fórmules apareixen centrades). Vegeu-ne un exemple a la figura 2.3.

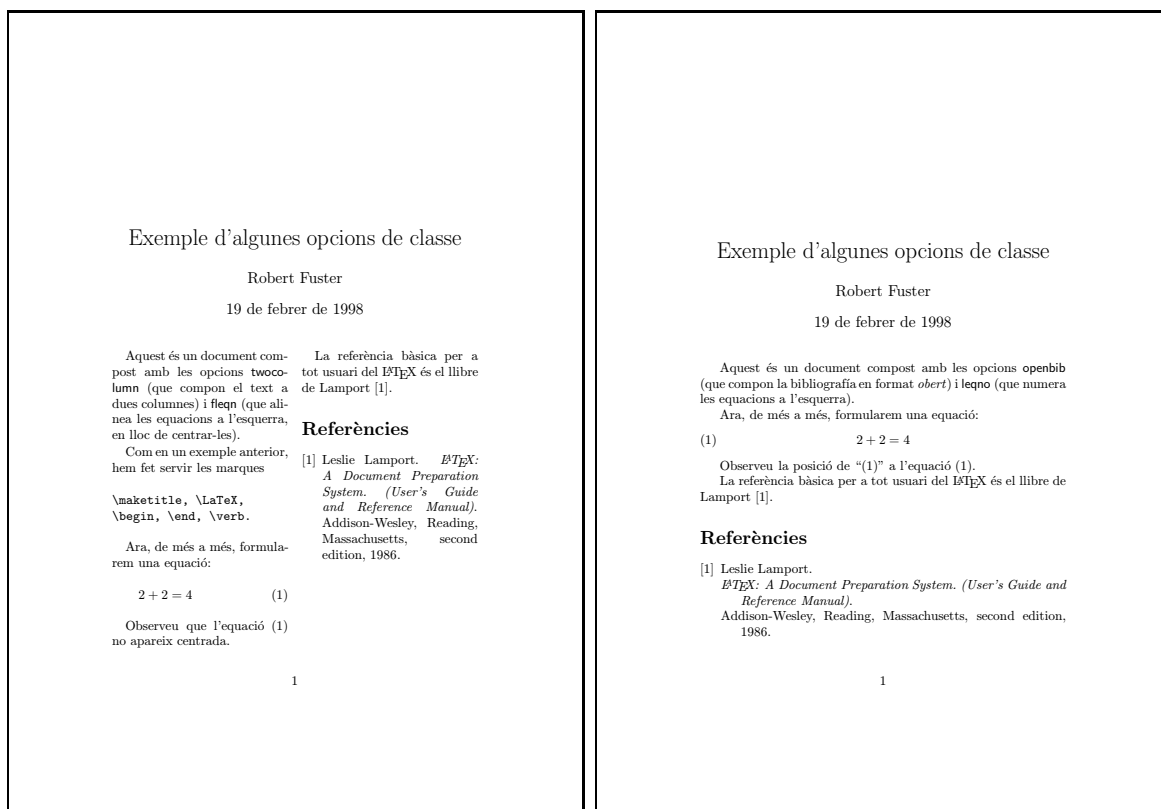


Figura 2.3: Ús d’algunes opcions

Carlos-Rodolfo senti  en lo más profundo de su ser un hondo dolor nunca antes experimentado. Su grito desgarr  el solemne silencio que hasta entonces había reinado en la l gubre estancia.
 aaaaaaaaaah! aaaaaaaaaaaaaaaaaahhhhhh!■

```
\documentclass[a5paper,12pt,draft]{book}
( ... )
\begin{document}
Carlos-Rodolfo ( ... ) estancia.
\\
aaaaaaaaaaaaah!
aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaahhhhhh!
\end{document}
```

Figura 2.4: l'opció draft

La classe de document `proc` reconeix les mateixes opcions que la classe `article`, excepte `a5paper`, `b5paper`, `onecolumn` (en realitat, sempre compon el text a dues columnes) i `titlepage`. Cap opció no afecta la classe `minimal`.

2.2.3 Paquets de definicions

Un *paquet de definicions* (o simplement un *paquet*)  s un conjunt de definicions que amplien les possibilitats de les classes de documents o que en modifiquen el comportament. Físicament, el paquet *paquet* es troba emmagatzemat al fitxer *paquet.sty* (per exemple, el paquet `babel` es troba definit al fitxer `babel.sty`).

Per carregar els paquets de definicions fem servir la comanda `\usepackage`:

```
\usepackage[options]{paquets}
```

Tots els paquets que incloquem junts han de reconèixer totes les opcions que hi posem. Existeix un gran nombre de paquets que permeten a l'usuari personalitzar tant com vulga els seus documents. La majoria es troben a la xarxa Internet i es distribueixen lliurement. El `L TEX companion` (Michel Goossens, Frank Mittelbach i Alexander Samarin [1]) descriu l' s de molts d'aquests paquets i el llibre de Gabriel Valiente Feruglio ([13]) inclou un llistat dels més interessants.

Una instal laci  suficient del `L TEX` ha de contenir ( s clar) els paquets estàndard que es distribueixen amb el propi sistema `L TEX`, però també el sistema `Babel` i el conjunt de paquets `tools`.

El sistema Babel

El `L TEX` és un sistema de tractament de textos *multilingüe*. Compondre textos en diverses llengües suposava resoldre problemes gramaticals i tipogràfics ben diversos (cal respectar les normes de tall de paraules, fer servir accents i lletres especials o alfabetos distints, respectar les normes sobre l' s de les majúscules o sobre els signes de puntuació, ...).

El sistema `Babel`, desenvolupat per Johannes Braams i altres, resol alguns d'aquests problemes i *s'ha de fer servir en qualsevol document que no estiga totalment escrit en angl s americà*.

El sistema `Babel` s'ha d'incloure en el format `latex` quan `initex` crea aquest format i s'activa carregant el paquet del mateix nom: `babel`.

Inclou les següents característiques:

- Permet compondre documents multilingües.
- Fa servir els patrons de tall de paraula adequats, sempre que hagen estat inclosos en la instal laci  del sistema (en cas contrari, fa servir les regles de la lleng a predeterminada –normalment,

l'anglès americà). Podeu determinar quins patrons hi ha instal·lats al vostre sistema observant els missatges inicials durant la compilació de qualsevol document (o consultant un fitxer .log). Hi trobareu quelcom semblant a açò:

```
Babel <v3.6k> and hyphenation patterns for english, catalan, spanish, loaded.
```

- Adapta les classes de document estàndard traduint els termes **chapter**, **bibliography**, **contents**, etcètera (que són generats automàticament quan convé).
- Defineix comandes especials per a satisfer les necessitats de cada idioma.
- Modifica determinades comandes per adaptar-se a les convencions adequades. Per exemple, la comanda `\today` pot produir

‘8 de març de 2000’, ‘8th March 2000’, ‘March 8, 2000’, ‘8 de marzo de 2000’, ‘8 mars 2000’, ...

segons que l'idioma actiu siga *catalan*, *english*, *american*, *spanish*, *french*, ...

En carregar el paquet *babel* s'ha d'incloure com a opció la llengua o la llista de llengües que requerisca el document. En cas de fer-ne servir més d'una, la *darrera* llengua que hi posem es considerarà la llengua principal i predeterminada del document. Per exemple, per compondre un document en francès que incloga alguna frase en anglès i en espanyol, carregarem el paquet *babel* amb les opcions *english*, *spanish* i *french*:

```
\usepackage[english,spanish,french]{babel}
```

Alternativament, podem incloure les opcions a la comanda `\documentclass` i carregar el paquet *babel* sense posar-n'hi cap:

```
\documentclass[english,spanish,french]{article}
\usepackage{babel}
```

La taula 2.1 mostra les llengües que reconeix la versió més recent de *babel* al moment de preparar aquest manual.

El paquet *inputenc*

Un altre problema relacionat amb l'ús del T_EX amb llengües no angleses és el de la diversitat d'alfabets. Encara que només ens interesse compondre texts en llengües que fan servir l'alfabet llatí, cal recordar que pràcticament totes (potser l'única excepció siga precisament l'anglès) requereixen caràcters accentuats (à, á, ã, â, ...) o lletres estranyes (ç, ñ, ß, æ, ø, ł, ...). Segons el sistema operatiu i el teclat que faça servir l'usuari aquests caràcters poden ser introduïts o no al fitxer font, però cal recordar que es tracta de caràcters no ASCII, de manera que poden ser interpretats de distintes maneres segons l'ordinador que llegisca el fitxer. Per exemple, la versió espanyola del sistema **msdos** permet fer servir les taules de codis americana (plana de codis 437) i internacional (plana de codis 850). Doncs bé el caràcter 224 és 'α' a la taula americana i 'ō' a la internacional.

Per aquest motiu, el T_EX inclou marques destinades a construir caràcters especials o accentuats (per exemple, una 'ó' es compon posant `\'o` al fitxer font). Aquesta *solució* és bastant satisfactòria

LLENGUA	OPCIÓ	LLENGUA	OPCIÓ
afrikaans	afrikaans	gallec	galician
alemany	german, germanb austrian	gal·les	welsh
		grec	greek
anglès	british, english, UKenglish american, USenglish	húngar	magyar, hungarian
		italià	italian
bahasa	bahasa	neerlandès	dutch
bretó	breton	noruec	norsk, nynorsk
castellà	spanish	polonès	polish
català	catalan	portuguès	portuges, portuguese brazilian, brazil
croat	croatian		
danès	danish	romanès	romanian
eslovac	slovak	rus	russian
eslovè	slovene	serbi	lowersorbian uppersorbian
esperanto	esperanto		
estonià	estonian	suec	swedish
finès	finnish	turc	turkish
francès	french, francais	txec	czech
gaèlic	irish scottish		

Taula 2.1: Opcions que reconeix babel

per a un usuari anglòfon que només fa un ús casual d'altres llengües. Però si escrivim habitualment en català, castellà o francès, probablement resulta incòmoda a més de fer menys llegible el fitxer font.

El \LaTeX ens proporciona una solució alternativa: podem escriure directament els caràcters no ASCII sempre que l'*avisem* prèviament de quina taula de caràcters estem fent servir, incloent al preàmbul el paquet `inputenc` (que forma part de la distribució oficial del \LaTeX):

```
\usepackage[codificació]{inputenc}
```

La taula 2.2 mostra les codificacions que reconeix (ara per ara) `inputenc`.

Per exemple, si componem el nostre document amb el sistema **Windows**, escriurem

```
\usepackage[ansinew]{inputenc}
```

La codificació escollida s'ha d'incloure necessàriament quan es carrega el paquet `inputenc` (no té cap efecte si es posa a la marca `\documentclass`).

El paquet `fontenc`

Les fonts que fa servir normalment el \TeX , les *Computer Modern Fonts*, dissenyades per Donald E. Knuth, consisteixen en conjunts de 128 caràcters, entre els quals no hi ha lletres accentuades (vegeu la figura 2.5). El mecanisme normal per construir caràcters accentuats consisteix a posar un caràcter accent sobre una lletra. Això permet accentuar qualsevol lletra, com ara 'ž', però —per raons \TeX niques— disminueix la capacitat del \TeX per a tallar les paraules al final de ratlla. Per aquest motiu hom ha construït un nou sistema de fonts, les *European Computer Modern Fonts*, definides

TAULA DE CODIS	OPCIÓ	
ASCII	ascii	
IBM 437 code page	cp437	(instal·lada en alguns PCs espanyols)
IBM 437 code page (German)	cp437de	
IBM 850 code page	cp850	(la més habitual als PCs espanyols)
IBM 852 code page	cp852	
IBM 865 code page	cp865	
ISO Latin 1	latin1	
ISO Latin 2	latin2	
Macintosh	applemac	(instal·lada als MACs)
MS Windows	ansinew	(Windows 3.1 o posterior)
Next	next	

Taula 2.2: Taules de codis que reconeix el paquet inputenc

Γ	Δ	Θ	Λ	Ξ	Π	Σ	Υ	Φ	Ψ	Ω	ff	fi	fl	ffi	ffl
ı	j	`	´	˘	˙	-	°	ˆ	β	æ	œ	ø	Æ	Œ	Ø
-	!	”	#	\$	%	&	’	()	*	+	,	-	.	/
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	ı	=	ı	?
@	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	[“]	^	˙
‘	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	-	—	”	~	ˆ

Figura 2.5: Taula de caràcters segons la codificació OT1

originalment per Norbert Schwarz i mantingudes en l’actualitat per Jörg Knappen. Aquestes fonts consten de 256 caràcters i contenen tots⁴ els caràcters accentuats i les lletres especials que requereixen les llengües que fan servir l’alfabet llatí (vegeu la figura 2.6).

El paquet fontenc (que és part de la distribució estàndard del L^AT_EX) ens permet indicar al L^AT_EX amb quina codificació estan ordenats els caràcters en les fonts amb que ha de compondre el text. Almenys n’hi podem elegir dues, que el paquet fontenc admet com a opcions: OT1 (per ‘Old T_EX fonts encoding’) i T1 (per ‘T_EX fonts encoding’). Si no carreguem cap paquet que determine l’ús d’algun altre tipus de fonts, el L^AT_EX farà servir les Computer Modern Fonts o les European Computer Modern Fonts segons que elegim la codificació OT1 o T1.

La codificació predeterminada és, per raons històriques, OT1, però probablement això canviarà en el futur. En qualsevol cas, per escriure en català, francès o castellà és molt recomanable l’elecció de la codificació T1, incloent al preàmbul

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

L’opció escollida s’ha d’incloure necessàriament quan es carrega el paquet fontenc (no té cap efecte si es posa a la marca `\documentclass`).

⁴bé, quasi tots.

`	´	^	~	¨	˘	°	˘	˘	˘	˘	˘	˘	˘	˘	˘
“	”	„	«	»	—	—	0	1	J	ff	fi	fl	ffi	ffl	
˘	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
@	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	[\]	^	_
‘	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	{		}	~	-
Ā	Ā	Ā	Ā	Ā	Ā	Ā	Ā	Ā	Ā	Ā	Ā	Ā	Ā	Ā	Ā
Ř	Š	Š	Š	Š	Š	Š	Š	Š	Š	Š	Š	Š	Š	Š	Š
ă	ă	ă	ă	ă	ă	ă	ă	ă	ă	ă	ă	ă	ă	ă	ă
ř	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š
À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	
à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
ð	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ß	

Figura 2.6: Taula de caràcters segons la codificació T1

2.3 El cos del document

El cos del document conté el text que volem compondre, adobat amb algunes marques per fixar-ne el format, dividir-lo en seccions, incloure matemàtiques, figures, taules, llistes, ...

Com hem fet en parlar del preàmbul, ens limitarem ací a introduir algunes normes elementals.

2.3.1 Text ordinari

Un text és un conjunt de paraules, que s'agrupen en frases i paràgrafs.

Paraules, frases i paràgrafs

El \LaTeX identifica els caràcters $_$ (espai en blanc) i \par (retorn de carro o salt de línia) com a indicadors de final de paraula. Un seguit d'espais en blanc al fitxer font té exactament el mateix efecte que un de sol, i un salt de línia al fitxer font no es tradueix en un salt de línia al fitxer compilat.

Si volem iniciar un nou paràgraf, hem de deixar una línia en blanc al fitxer font (l'efecte de dues o més línies en blanc és exactament el mateix que el d'una de sola).

Creieu que existeix cap diferència entre tres espais o deu espais?

Nou paràgraf!

I encara un altre.

Creieu que existeix cap diferència entre tres espais o deu espais?

Nou

paràgraf!

I encara un altre.

Hi ha una situació especial en la qual un espai en blanc (o quatre-cents) no s'interpreta com a final de paraula: quan segueix una marca l'espai s'interpreta com a delimitador o separador d'aquesta marca, de manera que és ignorat.

El L^AT_EX és només un format. El T_EX, realment, és el programa.

El \LaTeX és només un format. El \TeX, realment, és el programa.

Per evitar aquest problema tenim diverses opcions. Per exemple, podem delimitar la comanda entre { i }.

El L^AT_EX és només un format. El T_EX, realment, és el programa.

El {\LaTeX} és només un format. El \TeX, realment, és el programa.

Una altra possibilitat:

El L^AT_EX és només un format. El T_EX, realment, és el programa.

El \LaTeX{} és només un format. El \TeX, realment, és el programa.

El punt (.), els dos punts (:) i els signes d'admiració (!) i d'interrogació (?) assenyalen la fi d'una frase. L'espai amb que el L^AT_EX separa les paraules és menor que el que fa servir per separar frases.

T'ho havia de dir, Maria.

T'ho havia de dir. Maria.

T'ho havia de dir: Maria.

T'ho havia de dir, Maria.

T'ho havia de dir. Maria.

T'ho havia de dir: Maria.

Nogensmenys, quan el punt va precedit per una majúscula el L^AT_EX interpreta que aquest punt no marca la fi d'una frase, sinó que la majúscula representa una abreviatura.

Diuen que el F.C. Barcelona és més que un club.

Diuen que el F.C. Barcelona és més que un club.

A vegades, però, una frase acaba realment amb una majúscula seguida d'un punt. En aquest cas, cal indicar-li-ho al L^AT_EX anteposant la marca \@ al signe de puntuació.

Aquella vesprada, el València C.F. fou apallissat pel Llevant U.E. El Grau era una festa!

Aquella vesprada, el València C.F. fou apallissat pel Llevant U.E@. El Grau era una festa!

D'altra banda, potser un punt seguint una minúscula no marca realment la fi d'una frase. En tal cas, es fa servir la comanda _.

El llibre es troba a la Bibl. Nac.

El llibre es troba a la Bibl.\ Nac.

Normalment, el L^AT_EX *sagna* —çò és, hi afegeix un petit espai en blanc al principi— la primera línia de cada nou paràgraf. Moltes classes de document (per exemple, les classes estàndard article,

report i book) respecten aquest comportament. Ara bé, com que l'objectiu del sagnat és el de marcar el principi d'un *nou* paràgraf, molts editors no consideren necessari el sagnat del *primer* paràgraf d'un capítol o d'una secció. Aquest és el criteri que segueix el L^AT_EX. Si volem modificar-lo, hem de carregar el paquet indentfirst, que es troba al conjunt de paquets tools (vegeu la figura 2.7).

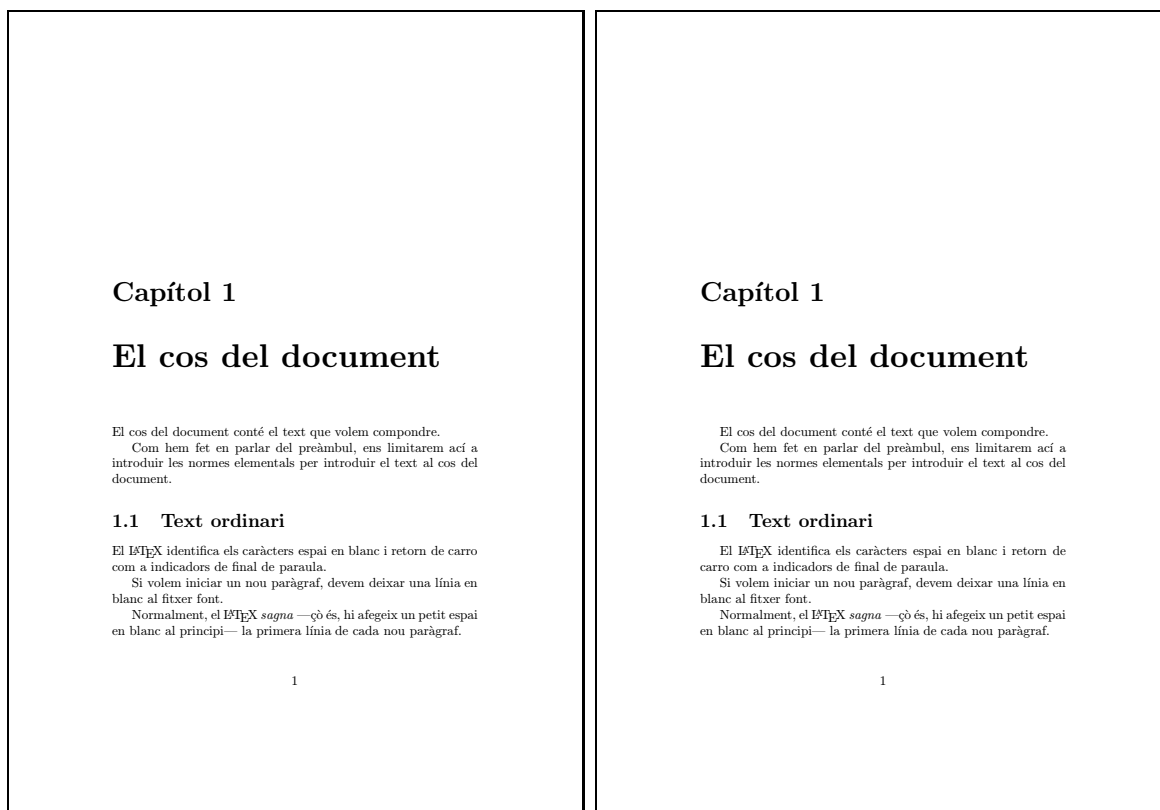


Figura 2.7: Document compilat amb el paquet indentfirst (a la dreta)

Comandes, entorns i declaracions

Una *comanda* (*command*, en anglès) és una marca que té un efecte immediat i normalment *visible i puntual* sobre el document. Per exemple, la comanda `\textbf`, que requereix un argument, escriu aquest argument **en negreta**, sense que això afecte la resta del text.

escriu aquest argument **en negreta**, sense que això afecte la resta del text. escriu aquest argument `\textbf{en negreta}`, sense que això afecte la resta del text.

Els *entorns* (*environments*) són comandes especials delimitades per la parella de marques `\begin{entorn}` `\end{entorn}`

centreu-vos!

`\begin{center} centreu-vos! \end{center}`

Les *declaracions* (*declarations*) són comandes que afecten la manera en què L^AT_EX compon el text a partir del punt on es troba la declaració. Per exemple, la declaració `\bfseries` afecta el text subsegüent.

afecta `\bfseries` el text subsegüent.

afecta el text subsegüent.

Per determinar correctament l'abast d'una declaració cal tenir en compte que el document és subdividit en nivells. El nivell *global* és tot el document i cada vegada que s'inclou al text la marca `{` o la marca `\begin{entorn}` s'obre un nou subnivell, que acaba quan el tanquem amb la corresponent marca `}` o `\end{entorn}`. L'abast d'una declaració acaba amb el nivell on aquesta es troba o bé quan una altra declaració n'anul·la l'efecte.

text	text
	<code>\begin{center} text \bfseries text</code>
text text text text text text text	<code>{text \mdseries text</code>
	<code>{text \itshape text}</code>
	<code>text}</code>
text	<code>text\end{center}</code>
	text

Exercici 2.1 Determineu la jerarquia de nivells a l'exemple anterior.

En general cal evitar l'ús abusiu de les declaracions, almenys dins el cos del document, perquè produeix un fitxer font massa confús. Per salvar aquest obstacle, tota declaració té associat un entorn equivalent a ella (amb el mateix nom però sense la barra `\`).

No és gaire recomanable l'ús de les declaracions. Els entorns donen un aspecte més clar al text font.	<pre>{\bfseries No és gaire recomanable l'ús de les declaracions.} \begin{bfseries} Els entorns donen un aspecte més clar al text font. \end{bfseries}</pre>
---	--

En canvi, al preàmbul podem fer servir les declaracions tant dins la definició de noves declaracions i entorns com per aconseguir efectes especials que afecten tot el document. Per exemple, si volem escriure el text amb el tipus de lletra itàlica hi podem incloure la declaració `\itshape`.

Textos multilingües

Si el nostre document conté fragments en distintes llengües, a més de carregar el paquet `babel` amb totes les opcions que calga, necessitarem un mecanisme que ens permeti activar-ne una o una altra (recordem que si el preàmbul inclou

```
\usepackage[french,italian,german]{babel}
```

podrem fer ús d'aquestes tres llengües, i `german` serà la llengua predeterminada). `Babel` ens proporciona dues alternatives al respecte:

- La declaració `\selectlanguage{idioma}`
- L'entorn `\begin{otherlanguage}{idioma} text \end{otherlanguage}`

Ambdues opcions *commuten* a l'idioma especificat. Si únicament volem fer ús de les regles de tall de paraules i de les comandes especials per escriure en una llengua, però no volem que es traduïsquien les comandes `\today`, `\chapter`, `\figure`, etc., podem fer servir

- La comanda `foreignlanguage{idioma}{text}`

- o l'entorn `\begin{otherlanguage*}{idioma} text \end{otherlanguage*}`

El **Babel** emmagatzema el nom de l'idioma actiu a la comanda `\language`.

<p>Haurem d'escriure 8 de març de 2000, si parlem 'catalan', mais 8 mars 2000, si nous parlons 'french'. ¡Es de muy mal tono, si hablamos 'spanish', decir que estamos a 8 mars 2000!</p>	<pre>Haurem d'escriure \today, si parlem '\language', \begin{otherlanguage}{french} mais \today, si nous parlons '\language'. \foreignlanguage{spanish}{¡Es de muy mal tono, si hablamos '\language', decir que estamos a \today!} \end{otherlanguage}</pre>
---	--

Punts suspensius

La forma *lògica* d'introduir els punts suspensius als fitxer font, escriure-hi tres punts consecutius, no resulta adequada, perquè la separació entre els tres punts al fitxer compilat és excessivament petita. La marca `\ldots` els compon correctament.

<p>Aquesta no és pas la millor estratègia... M'agrada més aquesta altra, perquè ...</p>	<p>Aquesta no és pas la millor estratègia... M'agrada més aquesta altra, perquè \ldots</p>
---	--

Cometes

El signe de les cometes presenta força variants: en francès fan servir les cometes *llatines* (« »); els anglosaxons, les cometes *saxones* (“ ”); altres llengües utilitzen „ “ (alemany), „ ” (neerlandès) o ” ” (llengües escandinaves).

En català i en castellà es poden utilitzar alternativament i complementària tres *versions* de les cometes: les cometes saxones *simples* (‘ ’), les saxones *dobles* (“ ”) i les llatines (« »). Possiblement, les cometes llatines va caient en desús i les cometes saxones resulten més *modernes*. Diem que aquestes cometes poden ser emprades *complementàriament*, perquè podem fer que complisquen funcions distintes. Per exemple, es pot utilitzar les cometes simples per remarcar alguna paraula o signe solt, com ara (‘); les cometes saxones dobles, per fer citacions literals, com ara,

“Joan Fuster és la mesura de totes les coses.” (Joan Fuster)

i reservar les cometes llatines per resoldre el problema d'incloure una citació dins d'una altra, com ara,

“«L'èxit justifica», deia Napoleó.” (Joan Fuster)

Si us agraden més les cometes llatines, podeu seguir el criteri contrari (reservar les cometes saxones per a la citació niada dintre una altra). En qualsevol cas, sempre hem de respectar la unitat formal del document evitant un ús arbitrari dels signes convencionals.

Les cometes saxones simples es componen fent servir els caràcters ` (ASCII 96, corresponent al accent greu) i ' (ASCII 39, corresponent al signe de l'apòstrof). Les cometes saxones dobles es componen senzillament duplicant les simples: `` i '' . El sistema babel activa comandes específiques per a compondre les cometes pròpies de cada llengua. En particular, si la llengua activa és el català, el castellà o el portuguès, les cometes llatines es componen amb les marques "< i "> . En canvi, si tenim seleccionada la llengua francesa, cal usar les combinacions << i >> (en la tradició tipogràfica francesa, les cometes s'han de separar del text per un espai).

“«L’èxit justifica», deia Napoleó.” (Joan Fuster)
 « et rien ne va plus! »

```

''"<L'èxit justifica">, deia Napoleó.''
(Joan Fuster)

\begin{otherlanguage}{french}
<<~et rien ne va plus!~>>
\end{otherlanguage}

```

El contacte entre les cometes saxones simples i dobles provoca una situació d’ambigüitat: no hi ha cap raó per determinar si cal interpretar ''' com una cometa seguida de unes dobles cometes o si les dobles cometes precedeixen la cometa simple. Per tal de distingir una situació de l'altra deurem deixar un petit espai en blanc entre la cometa simple i les dobles. Com que l'espai normal entre paraules és excessivament gran per a aquest ús, allò més indicat és fer ús de la comanda \, (que inserta un espai adequat).

“‘A’ és la primera lletra. La darrera és ‘Z’”.

```

''\,'A' és la primera lletra. La darrera
és 'Z'\,''.

```

Espais intrencables

A vegades, per raons estètiques o de claredat del text, convé evitar el salt de línia en determinats punts del text. Per exemple, al text

Heu d’assegurar-vos de trametre aquest escrit a R.
 Garcia.

el salt de línia és inadequat. La marca ~ (caràcter ASCII 126), intercalada entre dos caràcters, hi introdueix un espai entre ells que mai no es canvia per un salt de línia.

Heu d’assegurar-vos de trametre aquest escrit a R. Garcia.

```

Heu d'assegurar-vos de trametre aquest
escrit a R.~Garcia.

```

Sota el sistema Babel, si la llengua activa és spanish la combinació ~n (o ~N) produeix ‘ñ’ (o ‘Ñ’). Si el que realment volem és un espai intrencable davant d’una n (o N) escriurem ~{ }n (o ~{ }N).

No olvide, señora, que debe usted avisar al Sr. Navas y a la Sra. López.

```

\begin{otherlanguage}{spanish}
No olvide, se~nora, que debe usted avisar
al Sr.~{ }Navas y a la Sra.~López.
\end{otherlanguage}

```

Guions i guionets

Cal distingir entre aquests dos signes. El guió (—) es fa servir, entre altres usos, per fer incisos — com ara aquest—, o per introduir la frase pronunciada en una conversa. El guionet serveix per tallar paraules a final de ratlla o per separar els elements d’alguns mots compostos, com ara, ‘marxista-leninista’ o ‘donar-li-ho’. El guió és sensiblement més llarg que no el guionet.

El L^AT_EX ens proporciona tres tamanys de guions (-, – i —) que es componen amb un (-), dos (--) i tres (---) signes -. El signe intermig (–), més gran que el guionet i més menut que el guió, es recomana per a escriure abreujadament intervals o rangs de variació (com ara, 3–9).

—No! deixa-ho correr.
 El tercer volum, C–E, és el més gruixut.

```

---No! deixa-ho correr.

El tercer volum, C--E, \es el m\es gruixut.

```

Posar-hi èmfasi

Per remarcar (emfasitzar) un mot o una frase, el llenguatge parlat se serveix dels *canvis d'entonació*. El llenguatge escrit utilitza el recurs de canviar *el tipus de lletra*, normalment canviant de la lletra rodona a *itàlica*, o subratllant les paraules.

Per emfasitzar un *text* utilitzarem la marca `\emph{text}`.

Em dic Fuster, *Robert Fuster*.

Em dic Fuster, `\emph{Robert}` Fuster.

La comanda `\emph` pot niar-se, és a dir, el fitxer font pot contenir una expressió del tipus `\emph{... \emph{...} ...}`.

Recordeu, però, que *un ús exagerat d'aquest recurs* li resta efectivitat.

Recordeu, però, que
`\emph{un ús \emph{exagerat} d'aquest recurs}`
 li resta efectivitat.

Accents i caràcters nacionals

Com dèiem a la secció 2.2.3, el mètode estàndard per compondre caràcters accentuats consisteix a avantposar una comanda adequada al caràcter que es vol accentuar. La taula 2.3 llista les comandes corresponents a tots els diacrítics que admet el L^AT_EX (la lletra ‘e’ pot substituir-se per qualsevol altra).

MARCA	ÚS	EFECTE	MARCA	ÚS	EFECTE	MARCA	ÚS	EFECTE
<code>\'</code>	<code>\'e</code>	é	<code>\'</code>	<code>\'e</code>	è	<code>\"</code>	<code>\"e</code>	ë
<code>\~</code>	<code>\~e</code>	ẽ	<code>\^</code>	<code>\^e</code>	ê	<code>\=</code>	<code>\=e</code>	ē
<code>\.</code>	<code>\.e</code>	è						
<code>\c</code>	<code>\c{e}</code>	ç	<code>\u</code>	<code>\u{e}</code>	ü	<code>\H</code>	<code>\H{e}</code>	Ĥ
<code>\t</code>	<code>\t{ee}</code>	œ	<code>\d</code>	<code>\d{e}</code>	đ	<code>\b</code>	<code>\b{e}</code>	ë
<code>\v</code>	<code>\v{e}</code>	ě						

Taula 2.3: Accents i lletres modificades en mode text

Allà dalt no distigeixen ‘açò’ d’‘això’.

`All\`a dalt no distigeixen \'a\c{c}\'o' d\'aix\`o'.`

Es todo un señor.

`Es todo un se\~nor.`

Paõ de Açucar.

`Pa\~o de A\c{c}ucar.`

Exercici 2.2 La meitat superior de la taula 2.3 suggereix una sintaxi (`\'e`, etc.) distinta de la que es proposa a la meitat inferior (`\c{c}`, etc.). Per què?

Si accentuem una ‘i’ o una ‘j’ l’accent pot *superposar-se* al punt —en lloc de substituir-lo.

[...], senyor Martí!

`[\ldots], senyor Mart\`i!`

Per evitar-ho, farem servir les comandes `\i` i `\j`, que componen aquestes lletres sense el punt.

No sempre s’han de posar els punts sobre les is, senyor Martí!

No sempre s’han de posar els punts sobre les `\i`s,
`senyor Mart\`{\i}!`

Exercici 2.3 Si al preàmbul carreguem el paquet *fontenc* i seleccionem l'opció *T1*, aleshores `\i` dona el resultat correcte.

`[...] , senyor Mart\i!`
[...] , senyor Martí!
 Podeu explicar-ne la raó?

Tot i que el paquet *inputenc* ens permet introduir els caràcters accentuats directament al fitxer font, cal que coneguem aquestes comandes, atès que alguns caràcters accentuats poden no estar disponibles —per exemple, la pàgina de codis 437, instal·lada en molts sistemes *msdos*, no conté el caràcter *À*— o poden no ser fàcilment accessibles des del teclat —per exemple, a la pàgina de codis 850, instal·lada en quasi tots els sistemes *msdos* a Espanya, si que es troba el caràcter *õ*, però no s'hi pot accedir directament des del teclat d'un PC espanyol més que amb la combinació de tecles '`<ALT>228`'. En definitiva, la manera més còmoda⁵ d'introduir el text dels exemples anteriors des d'un PC espanyol seria probablement aquesta (ben entès que al preàmbul s'ha inclòs el paquet *inputenc*):

Allà dalt no distigeixen 'açò' d'això'.	<code>Allà dalt no distigeixen 'açò' d'això'.</code>
Es todo un señor.	<code>Es todo un señor.</code>
Paõ de Açucar.	<code>Pa\~o de Açucar.</code>
No sempre s'han de posar els punts sobre les is, senyor Martí!	<code>No sempre s'han de posar els punts sobre les {\i}s, senyor Martí!</code>

La taula 2.4 mostra les marques corresponents a algunes altres lletres, lligatures i símbols especials, (aquestes marques no poden emprar-se en mode matemàtic).

MARCA	EFFECTE	MARCA	EFFECTE	MARCA	EFFECTE	MARCA	EFFECTE
<code>\ae</code>	æ	<code>\aa</code>	å	<code>\l</code>	ł	<code>?'</code>	¿
<code>\AE</code>	Æ	<code>\AA</code>	Å	<code>\L</code>	Ł	<code>!'</code>	¡
<code>\oe</code>	œ	<code>\o</code>	ø	<code>\ss</code>	ß	<code>\i</code>	ı
<code>\OE</code>	Œ	<code>\O</code>	Ø			<code>\j</code>	Ј

Taula 2.4: Diverses lletres, símbols i lligatures en mode text

Aquest dibuix és una petita <i>chef-d'œuvre</i> !	<code>Aquest dibuix \es una petita \emph{chef-d'\oe uvre}!</code>
---	---

L'ela geminada Si es carrega el sistema Babel i l'opció catalan, per compondre el dígraf 'll' escriurem `\l.l` (o `\L.L`, per obtenir la versió en majúscules, 'LL').

Benvolgut col·lega,	<code>Benvolgut co\l.llega,</code>
La vostra col·lecció de cèl·lules ...	<code>La vostra co\l.lecció de cè\l.lules \ldots</code>

Observem a la taula 2.4 que la combinació `\l.l` (o `\L.L`) entra en conflicte amb l'ús normal de la comanda `\l` (o `\L`) que es fa servir per compondre la lletra polonesa ł(o Ł). Per salvar aquest conflicte, l'opció catalan ens proporciona la marca `\lslash` (`\Lslash`).

⁵Alguns (potser molts) usuaris del L^AT_EX es troben còmodes escrivint '`conseq\"u\"encia`' i, en conseqüència, no necessiten el paquet *inputenc*.

És fantàstica la varietat de caràcters als alfabetos europeus: pràcticament totes les llengües en tenen algun de peculiar: ñ, en espanyol; el punt volat del dígraf ll, en català; ß en alemany; ł, en polonès; . . .

És fantàstica la varietat de caràcters als alfabetes europeus: pràcticament totes les llengües en tenen algun de peculiar:

- ñ, en espanyol;
- el punt volat del dígraf \l.l, en català;
- \ss{} en alemany;
- \lslash, en polonès; \ldots

Altres símbols i logotips

Els caràcters especials

\$ % & _ { } ~ ^

no es poden compondre introduint-los directament al fitxer font, pel fet que el T_EX els reconeix com a comandes o delimitadors. Per construir set d'aquests símbols farem servir la comanda *natural*:

\$ % & _ { }

Flywheel, Shyster, & Flywheel

Flywheel, Shyster, \& Flywheel

Els caràcters `~ i ^` requereixen un tractament especial, perquè les comandes `\~ i \^` són accents.

$$\sim^{\wedge} \quad \backslash \sim \{ \} \quad \backslash^{\wedge} \{ \}$$

Posant \sim damunt n obtindrem la lletra ñ.

Posant $\sim\{\}$ damunt n obtindrem la lletra ñ.

Les comandes `\TeX`, `\LaTeX` i `\LaTeXe` componen els logotips \TeX , \LaTeX i $\text{\LaTeX 2}_{\epsilon}$.

Aquest llibre descriu les característiques del

Aquest llibre descriu les característiques del \LaTeXe.

2.4 Comentaris i documentació del fitxer font

La comanda % introdueix un comentari al fitxer font, que no té cap efecte sobre el document compilat. Quan el \TeX troba la marca % ignora la resta de la línia.

L'estil habitual dels escriptors francesos ...

L'estil habitual % No m'agrada 'habitual'.
dels escriptors francesos \ldots

És molt recomanable l'ús dels comentaris —tant al preàmbul com al cos— per tal de fer més entenedor el fitxer font (al propi autor i a altres persones que puguin necessitar modificar-lo). Vegeu-ne un exemple a la figura 2.8.

Cal tenir en compte que la marca % anul·la tots els caràcters que la segueixen, inclosos „i „.

Ara convé saltarde línia.
Ara convé saltar de línia.

Ara convé saltar% Incorrecte!
de l\'i{}nia.

Ara convé saltar % Correcte!
de l\'inia.

Un o més caràcters „ al principi de la següent línia tampoc no té cap efecte.

```

% FITXER EX2.TEX, versio 1.1 (1-5-97)
% Exemple d'ús de les opcions
%
%               twocolumn (text a dues columnes)
%               i fleqn (equacions no centrades)
%
% R.Fuster, Curs de LaTeX, 6 de febrer del 97 (modificat l'u de maig del 97)
%
%
\documentclass[a5paper,twocolumn,fleqn]{article}
\usepackage[english,catalan]{babel}           % Cal citar un llibre en angles!
\usepackage[ansinew]{inputenc}               % Editat amb Windows!
\title{Exemple d'algunes opcions de classe}
\author{Robert Fuster}
\begin{document}
\maketitle

% Aci comença el text.

Aquest és un document compost amb les opcions \textsf{twocolumn} (que compon el text
a dues columnes) i \textsf{fleqn} (que alinea les equacions a l'esquerra, en lloc de
centrar-les).

Com en un exemple anterior, hem fet servir les marques
\begin{verbatim}
\maketitle, \LaTeX,
\begin, \end, \verb.
\end{verbatim}

Ara, de més a més, formularem una equació:
\begin{equation}\label{eq}                      %Equacio numerada
    2+2=4
\end{equation}

Observeu que l'equaci\o~(\ref{eq}) no apareix centrada.

La referència bàsica per a tot usuari del \LaTeX{} és el llibre de
\foreignlanguage{english}{Lamport}~\cite{lamport}.
\begin{thebibliography}{1}
\selectlanguage{english}                       %El 'LaTeX book' en angles!
\bibitem[1]{lamport}
    Leslie Lamport.
    \newblock {\em {\LaTeX:} {A} Document Preparation System.
    (User's Guide and Reference Manual)}.
    \newblock Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1986.
\end{thebibliography}
\end{document}

```

Figura 2.8: Document documentat

Ara convé saltar de línia.

Ara convé saltar% Incorrecte!
de l\'\'i{}nia.

2.5 Compilació del document. Correcció d'errors

Per compilar el document cal executar el $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ sota el format $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$. La manera en què es fa això depèn del sistema operatiu i de l'entorn de treball que fem servir però, en general, podem distingir entre dues situacions generals: podem invocar el programa des d'una línia de comandes (per exemple, sota el sistema UNIX o **msdos**) o des d'un entorn gràfic (**Windows**, **XWindows**, **Macintosh**, ...). En el primer cas normalment compilarem el fitxer *text.tex* introduint l'ordre

```
latex text
```

En el segon, probablement farem servir un programa que integrarà diverses utilitats per editar, compilar, visualitzar, imprimir, etc., i per compilar triarem una opció en un menú desplegable o pitjarem amb el ratolí una determinada icona.

En qualsevol cas, quan invoquem el programa s'iniciarà el procés de compilació. Mentre dure aquest procés, apareixeran a la pantalla diversos missatges. Per exemple, la figura 2.9 mostra els missatges apareguts durant la primera compilació amb $\text{emT}_{\text{E}}\text{X}$ del fitxer *small2e.tex* —que és un petit exemple inclòs en la distribució oficial del $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.

```
D:\WORK\curs_tex>latex small2e
This is emTeX (tex386), Version 3.14159 [4b] (no format preloaded)
**&latex small2e
(c:/emtex/texinput/latex2e/small2e.tex
LaTeX2e <1996/12/01>
Babel <v3.6h> and hyphenation patterns for english, catalan, spanish, loaded.
(c:/emtex/texinput/latex2e/article.cls
Document Class: article 1996/10/31 v1.3u Standard LaTeX document class
(c:/emtex/texinput/latex2e/size10.clo))
No file small2e.aux.
(c:/emtex/texinput/latex2e/omscmr.fd) [1] (small2e.aux) )
Output written on small2e.dvi (1 page, 1716 bytes).
Transcript written on small2e.log.
D:\WORK\curs_tex>
```

Figura 2.9: Compilació del fitxer *small2e.tex*

Si durant aquest procés es detecta algun error, el $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ —o el $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ o algun paquet— ens ho comunicarà enviant a la pantalla un missatge com els que es poden veure a les figures 2.10–2.12 i detindrà la compilació fins que hi responguem. Hi tenim (entre altres) les següents possibilitats, per respondre:

- x** (per '**exit**'). Aquesta és la resposta més expeditiva: interrompre la compilació.
- e** (per '**edit**'). Semblant a l'anterior, en el sentit que interromp la compilació. Però, a més a més, demanem al sistema operatiu que edite el fitxer on ha aparegut l'error per tal de corregir-lo. Que efectivament es produísca aquesta edició depèn de la vostra instal·lació del $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.

h.␣ (per **‘help’**). Amb aquesta resposta demanem ajuda. El T_EX (o el L^AT_EX) enviarà un nou missatge i esperarà novament les nostres instruccions.

itext.␣ (per **‘insert’**). En aquest cas, es compilarà el document canviant el text erroni per *text*. Per exemple, a la figura 2.10 és clar que hem comés l’error d’escriure `\LaTeXe` per comptes de `\LaTeXe`. Si responem

```
i\LaTeXe.
```

el document es compilarà correctament. Ara bé, cal tenir en compte que el T_EX no modifica realment l’error al fitxer font, de manera que posteriorment haurem de fer aquesta correcció!

␣ Continuar la compilació. Segons el tipus d’error, el T_EX tractarà de corregir-lo o simplement l’ignorarà i continuarà la compilació. De vegades, quan el missatge d’error i d’ajuda no ens permeten d’entendre quin ha estat realment l’error que hem comés, pot convenir continuar la compilació i mirar de detectar l’error visualitzant el fitxer compilat.

s.␣ (per **scroll**). Continuar la compilació sense interrompre-la quan es troben nous errors. Aquesta opció és equivalent a respondre ‘␣’ a tots els missatges d’error.

q.␣ (per **run quietly**). Com l’anterior, però, a més a més sense enviar cap més missatge al monitor ni interrompre tampoc la compilació si es tracta de carregar un fitxer inexistent. Aquesta és la forma més ràpida d’acabar la compilació.

?␣ Per demanar al T_EX un llistat de les respostes possibles. El T_EX enviarà a la pantalla les opcions que hem descrit ací i alguna altra i esperarà una nova instrucció.

A l’apèndix ??, pàgina ?? trobareu alguns dels missatges d’error més habituals.

2.6 Ús de les classes de document

Cada tipus de document té certes característiques pròpies que el defineixen i el diferencien de qualsevol altre tipus de document: un article té un autor i un títol i pot estar dividit en seccions; un llibre es compon de capítols; una carta té un remitent i un destinatari i normalment no té títol ni seccions. Les distintes classes de document ens proporcionen marques específiques, que normalment no poden ser utilitzades amb altres classes perquè no hi tindrien sentit.

2.6.1 Articles, reports, llibres, ...

La família més extensa de tipus de documents és la formada per articles (periodístics o de recerca), llibres (de caràcter docent, d’investigació, novel·les, assatjos, ...), informes tècnics, tesis doctorals, ... Algunes de les característiques de tots aquests documents són aquestes:

- El títol i els noms dels autors encapçalen el document. A més a més, aquestes dades identifiquen el document a efectes de citacions en altres documents. També és freqüent —més quan major és la complexitat del document— incloure la data de publicació, l’adreça dels autors, un subtítol, ...
- Poden incloure un petit resum al principi (aquesta és una característica típica dels articles i reports d’investigació).


```
! Undefined control sequence.
1.16 Amb el {\LateXe
                        } és molt fàcil la construcció de taules perquè
?
```

Figura 2.10: Missatge d'error del T_EX

```
! LaTeX Error: \begin{center} on input line 18 ended by \end{document}.

See the LaTeX manual or LaTeX Companion for explanation.
Type H <return> for immediate help.
...

1.35 \end{document}

?
```

Figura 2.11: Missatge d'error del L^AT_EX

```
! Package babel Error: You haven't defined the language french yet.

See the babel package documentation for explanation.
Type H <return> for immediate help.
...

1.24 \foreignlanguage{french}{Bonjour!}

?
```

Figura 2.12: Missatge d'error del Babel

- Solen estar organitzats en blocs lògics (parts, capítols, seccions, subseccions, ...) Depenent de les característiques de la publicació o dels gustos de l'autor o de l'editor, aquests blocs poden ser numerats o no.
- Poden incloure diverses taules de continguts: quasi tots els llibres i alguns articles contenen un índex de matèries; als documents de caràcter tècnic sol haver-hi un índex alfabètic; també podem trobar llistes de figures, de taules, ...
- Els treballs de recerca o els assatjos contenen citacions d'altres documents, que s'enumeren en una taula de referències o bibliografia.

Les classes de document estàndard `article`, `report` i `book` i altres classes orientades a aquest tipus de documents, com les classes `amsart`, `amspc` i `amsbook`, ens proporcionen marques especials per introduir al nostre document tots aquests elements.

Títol, autor i data

Per incloure aquestes dades al document cal seguir dues passes:

- Declarar-les, amb les marques `\title{títol}`, `\author{autor}` i `\date{data}`
- Compondre l'encapçalament amb la comanda `\maketitle`.

La marca `\maketitle` s'ha d'incloure al cos del document (normalment, al seu capdavant). Les declaracions `\title`, `\author` i `\date` poden anar al cos o al preàmbul, però sempre abans de `\maketitle`. És convenient d'incloure-les al preàmbul, darrere de les marques `\usepackage`, atès que alguns paquets poden modificar la manera en que el L^AT_EX interpreta els arguments d'aquelles. Per exemple, si el nom de l'autor o el títol conté accents i els introduïm directament des del teclat, és important que carreguem el paquet `inputenc` per endavant.

Només es requereix la declaració `\author` per poder compondre la capçalera. El L^AT_EX genera un missatge d'error (**! LaTeX Error: No \title given.**) si troba la marca `\maketitle` i no hem declarat cap títol. No és obligatori de declarar l'autor, perquè s'entén que un document sense autor pot tenir un títol⁶. Si el que no s'hi declara és la data, aleshores el L^AT_EX inclourà la data actual del sistema (la del rellotge intern de l'ordinador), de manera que si el que volem és un document sense cap data a l'encapçalament haurem de declarar una data buida: `\date{}`.

Si el títol és massa llarg, el L^AT_EX el compondrà en més d'una línia de text, però podem decidir explícitament els salts de línia tot separant-les amb la marca `\\`. També podem incloure la marca `\\` per forçar salts de línia a les declaracions de l'autor i la data. De més a més, quan calga declarar més d'un autor els inclourem tots a la mateixa declaració `\author` separats entre ells per la marca `\and`.

L'argument d'aquestes tres declaracions pot contenir la comanda `\thanks{text}` que afegeix una nota a peu de pàgina (per exemple, per incloure un agraïment, l'adreça electrònica de l'autor, el reconeixement d'un ajut econòmic al treball, ...).

⁶L'absència d'autor genera un missatge d'avís (**LaTeX Warning: No \author given.**). Els missatges d'avís no interrompen la compilació.

El porc senglar:
el seu hàbitat, la seva cocció*

Astèrix Obèlix Panoràmix
guerrer portador druida
 de menhirs

Armòrica, Gallia, any L a. de C.

*Aquest treball compta amb el suport del Ministeri d'Afers Gals.

```
\title{El porc senglar:\\
      el seu hàbitat,
      la seva cocció\thanks{Aquest
      treball compta amb el suport
      del Ministeri d'Afers Gals.}}
\author{Astèrix \\ guerrer
      \and
      Obèlix \\ portador \\ de menhirs
      \and
      Panoràmix \\ druida}
\date{Armòrica, Ga\l.lia,
      any L a.\ de C.}
[...]
\maketitle
[...]
```

Resum (*abstract*)

Algunes classes de document —com ara, article i report, però no la classe book— reconeixen l'entorn `abstract` per incloure un petit resum, normalment a continuació de l'encapçalament del document.

Abstract

Several facts about wild boar
(*singularis porcus*) are explained, in-
cluding a cooking guide.

```
\begin{abstract}
      Several facts about wild boar
      (\emph{singularis porcus}) are
      explained,
      including a cooking guide.
\end{abstract}
```

Naturalment, el sistema Babel adapta aquest entorn a la llengua adequada.

Resum

En aquest article expliquem algu-
nes qüestions relatives al porc sen-
glar (*singularis porcus*), incloent-hi
una guia de cuina.

```
\begin{abstract}
      En aquest article expliquem algunes
      qüestions relatives al porc senglar
      (singularis porcus),
      incloent-hi una guia de cuina.
\end{abstract}
```

Fins i tot és possible incloure resums en més d'una llengua⁷:

Resum

En aquest article expliquem algu-
nes qüestions relatives al porc sen-
glar (*singularis porcus*), incloent-hi
una guia de cuina.

```
\begin{abstract}
      En aquest article expliquem algunes
      qüestions relatives al porc senglar
      (singularis porcus),
      incloent-hi una guia de cuina.
\end{abstract}
{\selectlanguage{english}}
\begin{abstract}
      Several facts about wild boar
      (\emph{singularis porcus}) are
      explained,
      including a cooking guide.
\end{abstract}}
```

Abstract

Several facts about wild boar
(*singularis porcus*) are explained, in-
cluding a cooking guide.

⁷Moltes publicacions científiques solen incloure un resum en anglès dels articles publicats en una altra llengua.

Seccions

Les seccions en què es pot dividir el nostre text depenen de la classe de document de què es tracte. Les classes `book`, `report` i `article` admeten les següents marques de seccionament⁸:

```
\part
\chapter          (només a les classes book i report)
\section
\subsection
\subsubsection
\paragraph
\subparagraph
```

Aquestes seccions s'estructuren d'una manera jeràrquica, de manera que un *capítol* pot subdividir-se en *seccions*, aquestes en *subseccions*, ..., així que no té sentit una *subsecció* si no forma part d'una *secció*. Nogensmenys, aquesta regla té una excepció: la divisió d'un document que conté altres unitats seccionals en parts és opcional (per exemple, un llibre pot contenir capítols encara que no estiga dividit en parts).

La sintaxi general de totes aquestes comandes és la següent:

```
\secció[títol abreujat]{títol de la secció}
```

El *títol abreujat*, si es fa servir, serà el que apareixerà a la taula de continguts o bé a la capçalera o al peu de pàgina.

Totes aquestes marques admeten la forma estrelada (`\chapter*`, `\section*`, ...). La forma estrelada es fa servir perquè les seccions no es numeren, ni se n'incloga el títol a la taula de continguts o les capçaleres i peus de pàgina (per tant, les formes estrelades no admeten l'argument *títol abreujat*).

A la figura 2.13, que mostra l'efecte d'aquestes marques a la classe estàndard `book`, s'hi pot veure que en aquest cas les subsubseccions ja no es numeren. Per determinar si una unitat seccional s'ha de numerar o no, cadascuna d'elles té assignat un *nivell* (vegeu la taula 2.5).

Per defecte, a les classes `book` i `report` es numera fins al nivell 2 (çò és, fins a les subseccions) i a la classe `article` fins al nivell 3 (subsubsecció), però podem modificar fàcilment aquest comportament si canviem el valor del comptador `secnumdepth`, fent servir al preàmbul la comanda

```
\setcounter{secnumdepth}{nivell}
```

on *nivell* és un nombre enter. Per exemple, per a numerar únicament les parts i els capítols d'un llibre escriurem

```
\setcounter{secnumdepth}{0}
```

Per a no numerar cap unitat seccional,

```
\setcounter{secnumdepth}{-2}
```

Finalment, per assegurar-nos que tots els apartats es numeren serà suficient (a les classes estàndard) assignar al comptador `secnumdepth` el valor 5. Ara bé, altres classes de document potser que admeten encara més nivells de seccionament, així que aquell valor podria ser insuficient en tal cas.

⁸Observeu que la classe `article` no admet la divisió en capítols.

<p>Capítol 1</p> <p>Títol complet del capítol</p> <p>Aquest capítol es divideix en diversos apartats.</p> <p>1.1 Una secció</p> <p>Aquesta és la primera secció.</p> <p>Una altra secció</p> <p>Aquesta secció no s'enumera, ni apareixerà a l'índex del llibre.</p> <p>5</p>	<pre>\documentclass[a5paper,catalan]{book} \usepackage[ansinew]{inputenc} \usepackage{babel} \title{Capítols i seccions} \author{Robert Fuster} \begin{document} \maketitle \tableofcontents \chapter[Títol curt]{Títol complet del capítol} Aquest capítol es divideix en diversos apartats. \section{Una secció} Aquesta és la primera secció. \section*{Una altra secció} Aquesta secció no s'enumera, ni apareixerà a l'índex del llibre. \section[La darrera]{Aquesta és la darrera ¡i última! secció} \subsection{Una subsecció} Una subsecció sempre pot contenir subsubseccions. \subsubsection{Una subsubsecció} Les subsubseccions ja no s'enumeren a les classes 'book' i 'report' (ni tampoc les unitats seccionals posteriors, és clar). \paragraph{Un \emph{paràgraf}} I encara, \subparagraph{Un \emph{subparàgraf}} Aquest és l'últim nivell de seccionament a totes les classes estàndard. \end{document}</pre>
<p>6</p> <p>CAPÍTOL 1. TÍTOL CURT</p> <p>1.2 Aquesta és la darrera ¡i última! secció</p> <p>1.2.1 Una subsecció</p> <p>Una subsecció sempre pot contenir subsubseccions.</p> <p>Una subsubsecció</p> <p>Les subsubseccions ja no s'enumeren a les classes 'book' i 'report' (ni tampoc les unitats seccionals posteriors, és clar).</p> <p>Un <i>paràgraf</i> I encara,</p> <p>Un <i>subparàgraf</i> Aquest és l'últim nivell de seccionament a totes les classes estàndard.</p>	

Figura 2.13: Comandes de seccionament

U. SECCIONAL	NIVELL	
	ARTICLE	REPORT, BOOK
<code>\part</code>	0	-1
<code>\chapter</code>	—	0
<code>\section</code>	1	
<code>\subsection</code>	2	
<code>\subsubsection</code>	3	
<code>\paragraph</code>	4	
<code>\subparagraph</code>	5	

Taula 2.5: Nivells associats a les unitats seccionals

Apèndixs

A la fi d'un document poden incloure's diversos apèndixs. La marca `\appendix` indica al L^AT_EX que la resta de apartats introduïts amb la comanda `\chapter` (en les classes `report` i `book`) o la comanda `\section` (en la classe `article`) han de ser processats com a apèndixs. El L^AT_EX fixa la numeració dels apèndixs en lletres majúscules (A, B, ...).

L'índex o taula de continguts

La comanda `\tableofcontents` compon l'índex de matèries, és a dir, un llistat de parts, capítols, seccions, ...

Naturalment, el sistema `babel` adapta el nom de l'índex a les distintes llengües (vegeu la figura 2.14).

El comptador `tocdepth` controla el nivell fins al qual s'inclouen les unitats seccionals a l'índex. Per defecte, el seu valor és 2 per a les classes estàndard `report` i `book` i 3 per a la classe estàndard `article`, però podem canviar aquest comportament fent servir al preàmbul la comanda

```
\setcounter{tocdepth}{nive11}
```

on **nive11** és un nombre enter. Per exemple,

```
\setcounter{tocdepth}{4}
```

farà que siguin inclosos a l'índex tots els apartats fins als paràgrafs. Noteu que hi ha comptadors diferents per a incloure les seccions a la taula de continguts (`tocdepth`) i per a numerar-les (`secnumdepth`).

Exercici 2.4 *Quines comandes cal incloure al preàmbul d'un document de la classe `report` per assegurar que només les parts i els capítols es numeren però l'índex inclou les subsubseccions?*

Per compondre l'índex, el L^AT_EX necessita conèixer els títols de les seccions i la pàgina del text compilat on es troben. Ara bé, aquesta informació no es pot tenir fins *després* de la compilació (i l'índex es pot incloure indistintament al davant o al darrere de la resta del text⁹). Per aquesta raó, si un document inclou la marca `\tableofcontents`, el L^AT_EX produeix un fitxer amb el mateix nom del fitxer font i l'extensió `toc` (per *table of contents*) on emmagatzema aquestes dades, per tal de fer-ne ús en la següent compilació. Així, la primera vegada que compilem el nostre document no es compondrà correctament la taula de continguts, sinó que caldrà almenys una segona compilació.

⁹En realitat, en qualsevol punt del text

<p>La tabla de contenidos</p> <p>Robert Fuster</p> <p>19 de febrero de 1998</p> <p>Índice General</p> <p>1 Título corto 1</p> <p> 1.1 Una subsección 1</p> <p> 1.1.1 Una subsubsección 1</p> <p>1 Título completo de la sección</p> <p> bla, bla, bla</p> <p> 1.1 Una subsección</p> <p> bla, bla, bla</p> <p> 1.1.1 Una subsubsección</p> <p> Un párrafo</p> <p>1</p>	<pre> \documentclass[a5paper,spanish]{article} \usepackage[ansinew]{inputenc} \usepackage{babel} \title{La tabla de contenidos} \author{Robert Fuster} \begin{document} \maketitle \tableofcontents \section[Título corto]{Título completo de la sección} bla, bla, bla \subsection{Una subsección} bla, bla, bla \subsubsection{Una subsubsección} \paragraph{Un \emph{párrafo}} \end{document} </pre>
---	---

Figura 2.14: La taula de continguts

2.6.2 Cartes

La classe de document estàndard `letter` es fa servir per compondre una o diverses cartes. La figura 2.15 mostra un exemple de document d'aquesta classe.

Com que el nom i l'adreça del remitent seran segurament les mateixes, aquestes dades s'introdueixen com a declaracions (normalment al preàmbul):

`\address{adreça del remitent}` declara l'adreça del remitent tal com ha d'apareixer a l'encapçalament de les cartes.

`\signature{nom del remitent}` declara el nom del remitent com volem que aparega al peu de les cartes.

Cada carta s'inclou dintre un entorn `letter`. Aquest entorn requereix com a argument obligatori el nom (i l'adreça, si volem que aparega al text de la carta) del destinatari.

Entre les marques `\begin{letter}` i `\end{letter}` sempre hem de fan servir les següents comandes:

`\opening{salutació}`. Aquesta marca s'inclou immediatament darrere de `\begin{letter}{...}` per introduir els mots de salutació (*Benvolgut amic*, *Muy señor mío*, *Dear Joe*, o alguna cosa pareguda).

`\closing{comiat}` tanca la carta amb alguna expressió del tipus *Salutacions cordials*, *Atentamente*, *Best regards*, ...

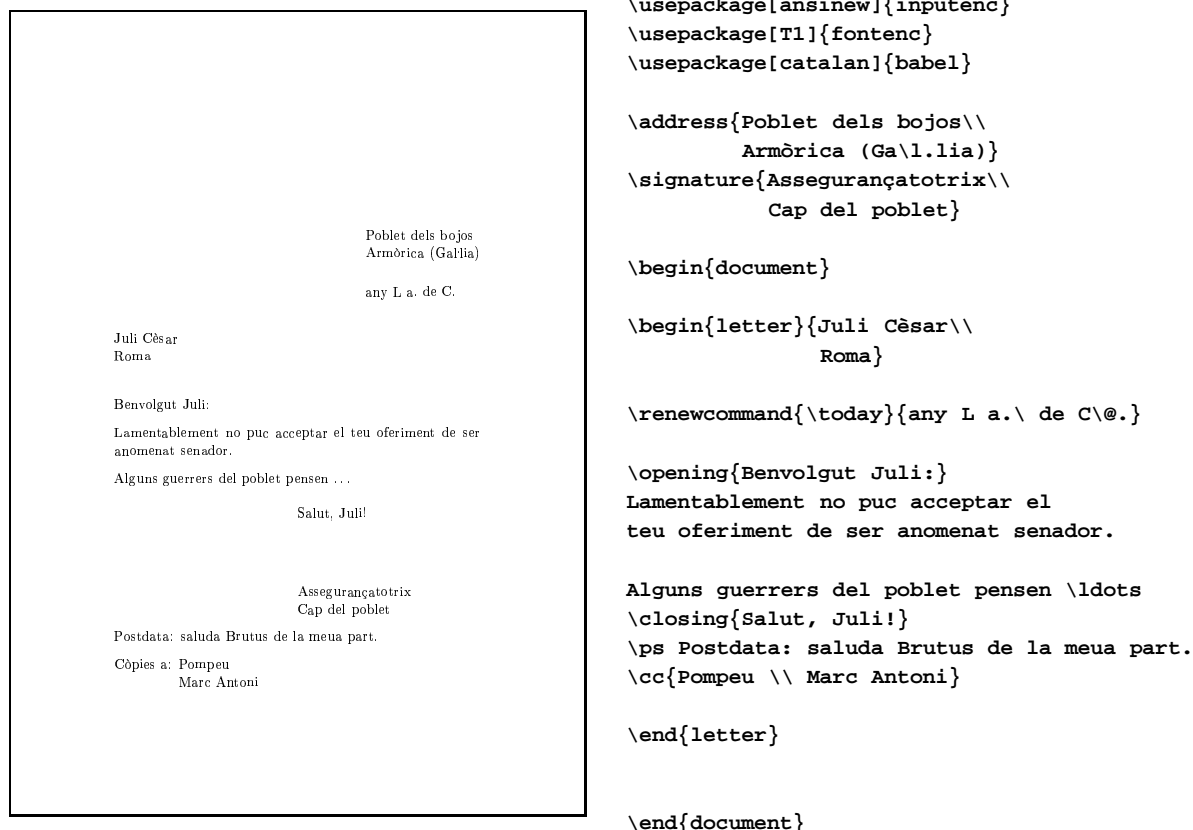


Figura 2.15: Document de la classe letter

Opcionalment, i darrere de la marca `\closing{...}`, podem incloure

`\ps`, (de *postscriptum*) per introduir una postdata. Ara bé, aquesta marca no genera automàticament cap rètol del tipus ‘P.S.’ o ‘P.D.’.

`\cc{noms}`, (de *carbon copy*) per incloure la llista de destinataris als que s’envia còpia de la carta.

`\encl{annexos}`, (de *enclosures*). Si la carta inclou alguns documents annexos convé llistar-los al peu de la carta, fent ús d’aquesta marca.

Els salts de línia que requereixen els arguments de les declaracions `\address` i `\signature`, de l’entorn `\letter` i de les marques `\cc` i `\encl` s’introdueixen explícitament al fitxer font amb la marca `\\`.

Òbviament, el sistema Babel adapta a la llengua activa en cada carta les marques `\cc` i `\encl`. El L^AT_EX genera automàticament la data que apareix a l’encapçalament de la carta. Si volem introduir la data manualment, hem de canviar el comportament de la marca `\today` escrivint

```
\renewcommand{\today}{data}
```

al fitxer font. Si ho fem al preàmbul, el canvi afectarà totes les cartes; perquè n’afecte només una, hem de redefinir la marca `\today` immediatament davant de la comanda `\opening`.

Finalment, la classe letter ens proporciona la possibilitat de generar automàticament etiquetes amb les adreces dels destinataris, introduint la marca `\makelabels` al preàmbul del document.

2.6.3 Transparències

Podem compondre transparències per a retroprojectió amb la classe de document `slides`. Les figures 2.16 i 2.17 mostren un exemple de document d'aquesta classe. Les transparències es componen (per defecte) amb uns tipus de lletra especial, més visibles quan hom els projecta que els tipus ordinaris. De més a més, el tamany dels caràcters és sensiblement més gran que en les altres classes de document.

Cada transparència es delimita amb un entorn `slide`. També es poden compondre transparències especials per a superposar-se a una altra transparència (per afegir text o algun gràfic al llarg de l'exposició) i fulls d'anotacions (que no s'han de projectar, sinó que serveixen de guia a qui fa servir les transparències en l'exposició). Les transparències per a superposar-se a una altra i les anotacions es delimiten respectivament amb els entorns `overlay` i `note`.

Perquè les transparències encaixen correctament en superposar-se farem servir el paquet `color`, que forma part del grup de paquets `graphics` (vegeu la secció ??, on expliquem més àmpliament aquest paquet de definicions) i que permet compondre documents en colors. Per compondre dues (o més) transparències que s'han de posar unes damunt les altres introduïrem al fitxer font un entorn `slide` i un (o més d'un) entorn `overlay` amb els mateixos continguts, però component en color blanc aquelles parts del text que volem fer *invisibles*.

Per escriure un determinat text en blanc podem fer servir

- La comanda `\textcolor{white}{text}`, o bé
- La declaració `\color{white}`.

En carregar el paquet `color` hem de tenir en compte l'interpret de `dvi` amb el que anem a imprimir o visualitzar les transparències i passar aquesta informació al \LaTeX com a argument opcional en la marca `\usepackage`. Com veurem a la secció ??, la manera més eficient d'imprimir documents en color és traduint el fitxer `dvi` al format `postscript` fent servir el programa `dvips`; en aquest cas, carregarem el paquet `color` incloent al preàmbul

```
\usepackage[dvips]{color}
```

El \LaTeX numera les transparències correlativament (1, 2, ...), introduint una numeració local per a les transparències que se superposen i per a les anotacions (per exemple, si darrere el quart entorn `slide` hi ha dos entorns `overlay` i un entorn `note`, aquests es numeraran respectivament com 4-a, 4-b i 4-1).

Les declaracions

```
\title{títol}
\author{autor}
\date{data}
```

i la comanda `\maketitle` es fan servir per compondre una transparència amb el títol, l'autor i la data (per podre incloure la marca `\maketitle` només és requereix haver declarat l'autor). Convé incloure les declaracions al preàmbul i la marca `\maketitle` al cos del document (normalment, al seu capdavant). No és necessari delimitar aquesta comanda en un entorn `slide`¹⁰. La marca `\and` no és suportada per la classe `slides`.

D'altra banda, les marques `\onlyslides` i `\onlynotes` es poden fer servir per processar només algunes transparències o fulls d'anotacions (per exemple, després de fer algunes correccions). Així, si incloem al preàmbul

¹⁰Si delimitem la comanda `\maketitle` en un entorn `slide`, la transparència corresponent apareixerà numerada.

```
\onlyslides{2,7-10,25}
\onlynotes{5,7}
```

es processaran només les transparències 2, 7, 8, 9, 10 i 25, les transparències que s'hi superposen (com ara, la 8-a) i les notes (si existeixen) 5-1, 5-2, ..., 7-1, 7-2, Quan introduïm un rang en aquestes marques no és necessari que existisquen totes les transparències (o notes) indicades. Per exemple, si volem processar totes les transparències (o notes) des de la número 7, possiblement bastarà

```
\onlyslides{7-9999}
```

Control del temps d'exposició

L'opció `clock` de la classe `slides` permet controlar el temps durant l'exposició. Si darrere (o davant, però sempre *fora*) de cada entorn `slide` o `overlay` incloem la comanda

```
\addtime{segons}
```

per indicar el temps que es deu dedicar a la transparència corresponent, al peu de cada full d'anotacions apareixerà el temps en minuts que teòricament ha transcorregut des de l'inici de l'exposició. D'altra banda,

```
\settime{segons}
```

fixa el temps total transcorregut (anul·lant l'efecte de les marques `\addtime` anteriors¹¹).

¹¹Podem fer servir aquesta comanda, per exemple, per posar a zero el temps al començament de l'exposició de cada lectura d'un tema que es desenvolupa en diverses sessions.

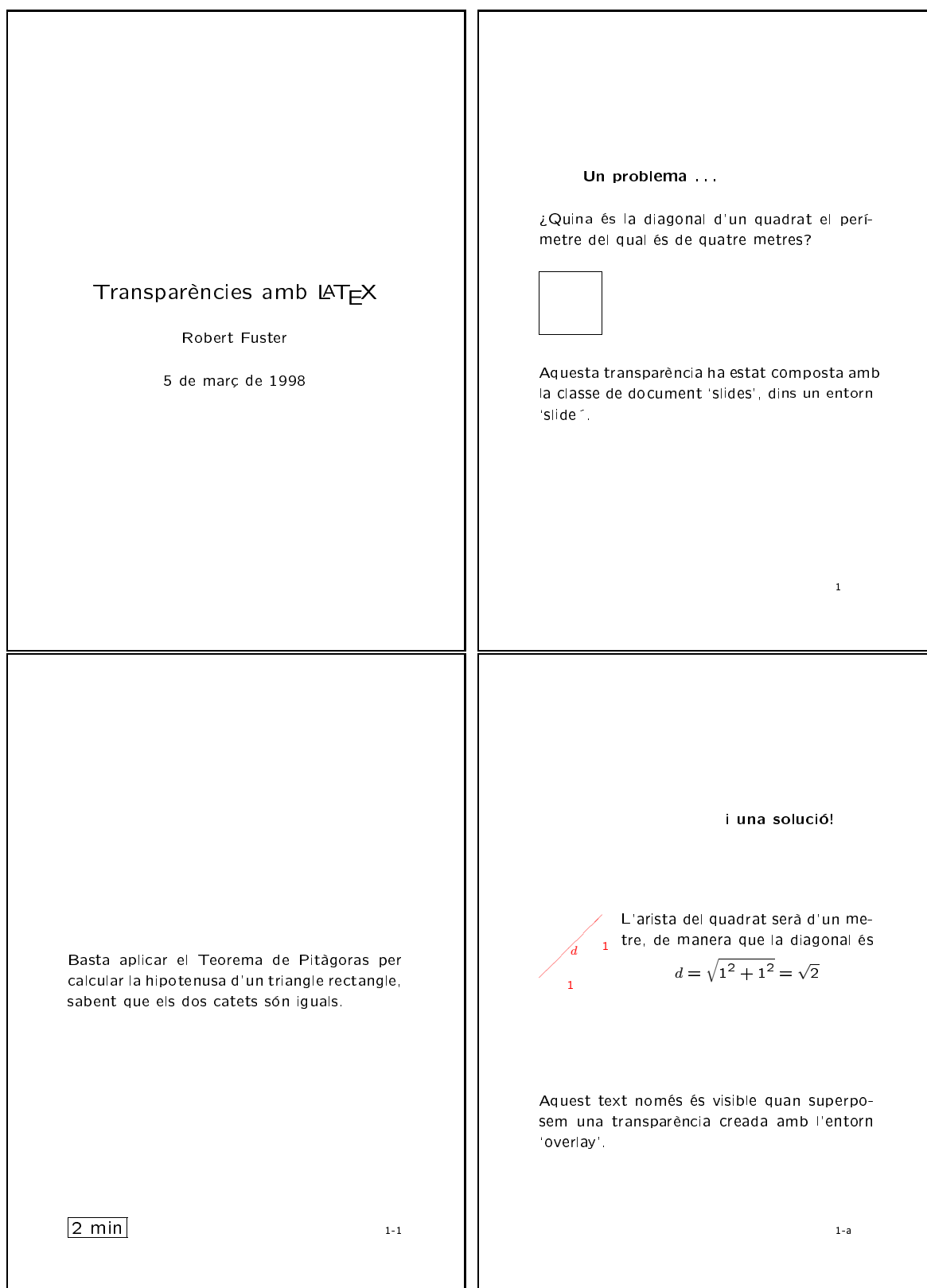


Figura 2.16: Document de la classe slides

```

\documentclass[a4paper,clock]{slides}
\usepackage[catalan]{babel}
\usepackage[ansinew]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[dvips]{color}
\title{Transparències amb \LaTeX}
\author{Robert Fuster}
\begin{document}
\maketitle
\begin{slide}
\begin{center}\bfseries Un problema \ldots \textcolor{white}{i una solució!} \end{center}
¿Quina és la diagonal d'un quadrat el perímetre del qual és de quatre metres?

\setlength{\unitlength}{3cm}
\begin{picture}(1,1)
\put(0,0){\line(1,0){1}}\put(0,0){\line(0,1){1}}
\put(1,1){\line(-1,0){1}}\put(1,1){\line(0,-1){1}}
\end{picture}
\hfill
\begin{minipage}[b]{12cm}
\color{white}
L'arista del quadrat serà d'un metre, de manera que la diagonal és
\[\textcolor{white}{d=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}}\]
\end{minipage}

```

Aquesta transparència ha estat composta amb la classe de document 'slides', dins un entorn 'slide'.

```

\color{white}
Aquest text només és visible quan superposem una transparència creada amb l'entorn 'overlay'.
\end{slide}
\addtime{135}
\begin{note}
Basta aplicar el Teorema de Pitàgoras per calcular la hipotenusa
d'un triangle rectangle, sabent que els dos catets són iguals.
\end{note}
\begin{overlay}
\begin{center}\bfseries \textcolor{white}{Un problema \ldots} i una solució! \end{center}
{\color{white} ¿Quina és la diagonal d'un quadrat el perímetre del qual és de quatre metres?}

\setlength{\unitlength}{3cm}
\begin{picture}(1,1)\color{red}%
\put(0,0){\line(1,1){1}}
\put(1,0.5){\makebox(0,0)[l]{\small$1$}}
\put(0.5,-0.05){\makebox(0,0)[t]{\small$1$}}
\put(0.5,0.5){\makebox(0,0)[lt]{\small$d$}}
\end{picture}
\hfill
\begin{minipage}[b]{12cm}
L'arista del quadrat serà d'un metre, de manera que la diagonal és
\[\textcolor{white}{d=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}}\]
\end{minipage}

{\color{white}
Aquesta transparència ha estat composta amb la classe de document 'slides', dins un entorn 'slide'.}

Aquest text només és visible quan superposem una transparència creada amb l'entorn 'overlay'.
\end{overlay}
\end{document}

```

Figura 2.17: Document de la classe slides (font)

2.7 Partició del document en diversos fitxers

Fins ara hem parlat del *fitxer font*, assumint que tota el text font es troba en un únic fitxer de text. Ara bé, quan un fitxer és molt extens resulta difícil el treball d'edició (hi ha editors de text que no suporten fitxers excessivament llargs, moure's pel text per a fer-hi correccions resulta difícil, el sistema s'alenteix, ...). En aquests casos és més convenient repartir el material en diversos fitxers.

Per aquesta finalitat, el L^AT_EX incorpora la comanda `\input`, que es pot incloure tant al cos com al preàmbul del document. Així, si escrivim

```
\input{fitxer}
```

el L^AT_EX processarà el contingut del fitxer *fitxer.tex* exactament igual que si en lloc de la marca `\input` hi haguérem escrit aquell contingut. En cas que el L^AT_EX no trobe el fitxer interromprà la compilació i ens demanarà un altre nom de fitxer.

Per facilitar-nos el treball a nosaltres mateixos convé evitar un particionament arbitrari del document. Per contra, és recomanable fer un particionament que en respecte l'estructura lògica. Per exemple, per preparar un report podem escriure el preàmbul en un fitxer a part i dedicar també fitxers a part a cada capítol. Si els capítols són encara massa llargs, podem dedicar fitxers a part per a les seccions, ... Així, el fitxer principal podria ser quelcom paregut a

```
\documentclass[12pt,a4paper,spanish,catalan]{report}
      \input{preambul} % Carreguem el preambul (preambul.tex)
\begin{document}
      \maketitle
      \input{cap1} % Primer capitol (cap1.tex)
      \input{cap2} % Segon capitol (cap2.tex)
      ...
\end{document}
```

on cada fitxer *cap*.tex* contindria també comandes `\input`.

Un altre inconvenient del treball amb documents molt extensos és el fet que si després d'una petita modificació volem veure'n l'efecte sobre el document compilat ens veiem obligats a processar tot el document. Per evitar-ho, el L^AT_EX ens proporciona una alternativa a la comanda `\input`: les comandes `\includeonly` i `\include`. La sintaxi de la marca `\include` és similar a la de la marca `\input`.

```
\include{fitxer}
```

La comanda `\include` es comporta de manera pareguda a la comanda `\input`, però amb algunes diferències:

- La comanda `\include` no pot aparèixer al preàmbul.
- Quan el L^AT_EX processa un fitxer introduït amb `\include` sempre hi incorpora un salt de pàgina davant i darrere del material corresponent. Per tant, aquesta comanda pot ser convenient per carregar nous capítols (que sempre suposen un canvi de pàgina si més no a les classes estàndard *book* i *report*), però no per introduir noves seccions (si no és que volem saltar de pàgina cada vegada que se n'iniciï una).
- Les marques `\include` no poden niar-se (és a dir, un fitxer introduït amb `\include` no pot continuar una nova instrucció `\include`).

- Si el \LaTeX no troba el fitxer envia un missatge a la pantalla i al fitxer log, però no atura la compilació.

La comanda `\includeonly`, que ha d'anar en el preàmbul, permet compilar només alguns dels fitxers introduïts amb marques `\include`, però conservant la numeració de pàgines, figures, fórmules, i les entrades en els índex com si s'haguera compilat el document sencer¹². La comanda `\includeonly` requereix com a argument el nom o els noms del fitxers que volem processar (separats per comes, si són més d'un):

```
\includeonly{fitxer1,fitxer2,...}
```

Durant el procés d'elaboració d'un document és convenient el recurs a la comanda `\includeonly` per tal, com dèiem més amunt, d'estalviar temps en el processament del document. Ara bé, *la fase final del procés de producció sempre exigeix la compilació del document complet almenys dues vegades*¹³, per tal d'assegurar que les numeracions de pàgines, les referències encreuades i els índexs són correctes.

¹²Si aquesta comanda no apareix al preàmbul, el \LaTeX processarà tots els fitxers

¹³Probablement tres.

Capítol 3

Composició de textos amb L^AT_EX. Efectes especials

Aquest capítol consta de tres seccions. La primera es dedica a l'estudi d'una sèrie d'entorns que permeten ressaltar alguna porció del text. A la segona secció expliquem les comandes que ens permeten definir noves marques o canviar el comportament de les que ja existeixen. Finalment, la tercera secció es dedica a diversos efectes visuals (canvi de la forma o el tamany dels tipus de lletra, justificació o centrat del text, ...).

3.1 Citacions, poemes, llistes i tabulacions

Sovint la composició d'un text requereix donar un format especial a algunes frases o paràgrafs per tal de ressaltar-los i fer-ne més comprensible la lectura. En particular, pot ser necessari remarcar una citació, organitzar el text en diversos tipus de llistes o enumeracions o presentar-lo en format tabular.

El L^AT_EX ens proporciona diverses eines per resoldre aquests tipus de problemes.

3.1.1 Citacions

Quan es vol incloure la citació d'un text que no es redueix a unes poques paraules el recurs a les cometes o al canvi del tipus de lletra no resulta satisfactori. En aquest cas, és millor destacar el text component-lo com un paràgraf a part i amb un format especial. Per exemple, és millor la citació

Quan s'ha de ressaltar tot un paràgraf de text, la marca `\emph` deixa de ser convenient i és recomanable de compondre'l en un entorn d'incís o quote (*Gabriel Valiente Feruglio*)

que no “Quan s'ha de ressaltar tot un paràgraf de text, la marca `\emph` deixa de ser convenient i és recomanable de compondre'l en un entorn d'incís o quote” (*Gabriel Valiente Feruglio*).

Els entorns `quote` i `quotation` componen aquests incisos. Convé fer servir l'entorn `quote` quan la citació consisteix en un sol paràgraf o bé en unes quantes frases curtes.

Algunes frases passaran a la història, sia per la seua contundència, sia per la sinceritat que delaten.

L'état c'est moi. *Lluís XIV*

La calle es mía. *Manuel Fraga Iribarne*

I am not a crook. *Richard Nixon*

Joan Fuster és la mesura de totes les coses. *Joan Fuster*

I això només és una mostra!

Algunes frases passaran a la història, sia per la seua contundència, sia per la sinceritat que delaten.

```
\begin{quote}
L'état c'est moi. \emph{Lluís XIV}
```

```
La calle es mía. \emph{Manuel Fraga Iribarne}
```

```
I am not a crook. \emph{Richard Nixon}
```

```
Joan Fuster és la mesura de totes les coses.
\emph{Joan Fuster}
\end{quote}
```

I això només és una mostra!

L'entorn `quotation` es reserva per a les citacions que consisteixen en diversos paràgrafs.

Segons Gabriel Valiente Feruglio,

Quan s'ha de ressaltar tot un paràgraf de text, la marca `\emph` deixa de ser convenient i és recomanable de compondre'l en un entorn d'incís o `quote`.

Quan el text en què es vol fer el ressalt consisteix en una sèrie de paràgrafs, però, resulta convenient compondre'l en un entorn de citació o `quotation`.

Segons Gabriel Valiente Feruglio,

```
\begin{quotation}
  Quan s'ha de ressaltar tot un
  [...]
  en un entorn d'incís o \textsf{quote}.
```

```
  Quan el text en què es vol fer el
  [...]
  de citació o \textsf{quotation}.
\end{quotation}
```

Quasi tots els entorns del L^AT_EX es poden niar (sempre que se'n respecte adequadament la jerarquia, és clar). En particular, podem combinar els entorn `quote` i `quotation` per fer citacions que inclouen altres citacions

Mariano Mataix, en el seu llibre *Historias de matemáticos y algunos problemas*, diu

Alexander Pope escribió el siguiente epitafio que estaba previsto para la tumba de Newton en la Abadía de Westminster:

Nature and Nature's
laws hid in night;
God said, "Let Newton
be", and all was light.

Mariano Mataix, en el seu llibre

```
\foreignlanguage{spanish}{\emph{Historias
de matemáticos y algunos problemas}}, diu
\begin{quotation}\selectlanguage{spanish}
  Alexander Pope escribió el siguiente epitafio
  que estaba previsto para la tumba de Newton
  en la Abadía de Westminster:
  \begin{quote}\selectlanguage{english}
    Nature and Nature's laws hid in night;

    God said, ``Let Newton be'',
    and all was light.
  \end{quote}
\end{quotation}
```

3.1.2 Poemes

Per compondre poemes es fa servir l'entorn `verse`. Dins l'entorn `verse` Els versos se separen mitjançant la marca `\\` i les estrofes deixant una línia en blanc entremig. En lloc de la marca `\\` podem fer servir la seua versió estrelada `*`, si volem evitar un salt de pàgina.

Déjame que me vaya, madre a la guerra. Déjame, blanca hermana, novia morena.	<code>\begin{verse}</code> <code>Déjame que me vaya,\\</code> <code>madre a la guerra.\\</code> <code>Déjame, blanca hermana,\\</code> <code>novia morena.</code>
¡Déjame!	<code>¡Déjame!</code>
Y después de dejarme junto a las balas, mándame a la trinchera besos y cartas.	<code>Y después de dejarme\\</code> <code>junto a las balas,\\</code> <code>mándame a la trinchera\\</code> <code>besos y cartas.</code>
¡Mándame!	<code>¡Mándame!</code>
<i>Miguel Hernández</i>	<code>\raggedleft\emph{Miguel Hernández}</code> <code>\end{verse}</code>

3.1.3 Llistes

El `LATEX` ens proporciona tres entorns especialitzats en la construcció de llistes: `itemize`, `enumerate` i `description`. Una *llista* és una col·lecció d'*items* que es componen de manera destacada i com paràgrafs a part, marcats a més amb una *etiqueta* —la diferència entre aquests tres entorns consisteix precisament en el tipus d'etiqueta amb que s'hi marquen els items.

Tots tres entorns tenen la mateixa sintaxi:

```
\begin{entorn}
  \item[etiqueta] Text del primer item
  \item[etiqueta] Text del segon item
  [...]
\end{entorn}
```

Ara bé, l'argument opcional *etiqueta* no sol utilitzar-se en els entorns `itemize` i `enumerate`, perquè aquests ja tenen predefinides les etiquetes, de manera que marquen automàticament els items (amb signes especials, en el cas d'`itemize` o numerant-los, en el cas de l'`enumerate`). En canvi, l'entorn `description` no hi posa cap marca si no s'inclou aquest argument opcional, de manera que en aquest cas sempre s'hi ha d'incloure. La marca `\item` sempre produeix un nou paràgraf, de manera que no és necessari precedir-la d'una línia en blanc.

Les llistes poden niar-se (fins almenys quatre nivells).

Objectius. Estudiar els conceptes bàsics de la matèria.

Continguts. Són els següents:

1. Sistemes d'equacions lineals.
2. Matrius.
3. Determinants.
4. Espais vectorials.
5. Aplicacions lineals.
6. Reducció de matrius i d'endomorfismes.

Avaluació. Hi tindrem en compte:

- La qualificació de l'examen final.
- Les pràctiques.
- Altres:
 - Treballs voluntaris.
 - Resolució de problemes.
 - ...

```
\begin{description}
  \item[Objectius.] Estudiar els conceptes
                    bàsics de la matèria.
  \item[Continguts.] Són els següents:
    \begin{enumerate}
      \item Sistemes d'equacions lineals.
      \item Matrius.
      \item Determinants.
      \item Espais vectorials.
      \item Aplicacions lineals.
      \item Reducció de matrius i
            d'endomorfismes.
    \end{enumerate}
  \item[Avaluació.] Hi tindrem en compte:
    \begin{itemize}
      \item La qualificació de l'examen final.
      \item Les pràctiques.
      \item Altres:
        \begin{itemize}
          \item Treballs voluntaris.
          \item Resolució de problemes.
          \item \ldots
        \end{itemize}
      \end{itemize}
    \end{description}
```

3.1.4 Material tabular

Quan s'ha d'exposar un conjunt de dades és convenient distribuir-les en forma tabular, és a dir, alineades en columnes. El L^AT_EX ens proporciona dos entorns per aquest fi: l'entorn tabular i l'entorn tabbing.

L'entorn tabular

L'entorn tabular disposa el material en files i columnes calculant automàticament l'amplada de les columnes. Requereix un argument que indica el nombre i la disposició de les columnes al quadre i que consisteix en una llista ordenada d'*especificadors*, cadascun dels quals especifica el format d'una columna:

c especifica una columna amb el text centrat.

l especifica una columna amb el text alineat a l'esquerra.

r especifica una columna amb el text alineat a la dreta.

p{*ample*} especifica una columna formada per paràgrafs (que poden abastar més d'una línia) d'amplària *ample*.

El paràmetre *ample* ha de ser una mida (a la secció ?? estudiem les mides i unitats de longitud admissibles per al L^AT_EX).

A dins de l'entorn, per saltar d'una columna a la següent fem servir la marca `&`¹ i per saltar a la següent fila la marca `\\`.

Espill o Llibre de les do-	Jaume Roig	<code>\begin{tabular}{p{4cm}l}</code>
nes		<code>Espill o Llibre de les dones & Jaume Roig \\</code>
Vita Christi	Isabel de Villena	<code>Vita Christi & Isabel de Villena \\</code>
El virgo de Visanteta i	Bernat i Baldoví	<code>El virgo de Visanteta i l'alcalde de Favara</code>
l'alcalde de Favara		<code>& Bernat i Baldoví \\</code>
		<code>\end{tabular}</code>

Per fer més entenedor un quadre a vegades convé introduir-hi ratlles horitzontals o verticals. L'especificador `|` a l'argument de l'entorn `tabular` compon una ratlla vertical a la taula, mentre que la marca `\hline` a dins de l'entorn produeix una ratlla horitzontal que abasta totes les columnes de la taula. Per compondre una ratlla que abaste només les columnes des d' n fins a m farem servir la marca `\cline{n-m}`.

		Proximitat	Mediatesa	Llunyania
Singular	masculí	aquest, este	aqueix, eixe	aquell
	femení	aquesta, esta	aqueixa, eixa	aquella
Plural	masculí	aquests, estos	aqueixos, eixos	aquells
	femení	aquestes, estes	aqueixes, eixes	aquelles
Neutres		açò	això	allò

```

\begin{tabular}{|l|r|c|c|c|}
\hline \hline
& & Proximitat & Mediatesa & Llunyania \\
\hline
Singular & masculí & aquest, este & aqueix, eixe & aquell \\
\cline{2-5}
& femení & aquesta, esta & aqueixa, eixa & aquella \\
\hline
Plural & masculí & aquests, estos & aqueixos, eixos & aquells \\
\cline{2-5}
& femení & aquestes, estes & aqueixes, eixes & aquelles \\
\hline
Neutres & & açò & això & allò \\
\hline \hline
\end{tabular}

```

La marca `\\` no és necessària darrere de l'última fila si aquesta va seguida de `\end{tabular}`. Però si entre l'última fila i `\end{tabular}` s'hi han d'incloure ratlles horitzontals (amb `\hline` o `\cline`) aleshores si que ho és (compareu els dos exemples anteriors). De la mateixa manera, les marques `&` no es poden suprimir si al darrere s'hi ha de compondre una ratlla vertical. La marca

`\multicolumn{n}{especificadors}{text}`

a dins de l'entorn `tabular` compon una entrada que abasta n columnes amb el format indicat per **especificadors** i amb **text** com a contingut. A més a més de permetre la composició d'una entrada que abaste més d'una columna, aquesta comanda també serveix per a modificar localment el format d'una cel·la (per exemple, per centrar una entrada en una columna alineada a l'esquerra).

¹Aquest símbol s'anomena *ampersand*

		Proximitat		Mediatesa		Llunyania
Singular	masculí	aquest	este	aqueix	eixe	aquell
	femení	aquesta	esta	aqueixa	eixa	aquella
Plural	masculí	aquests	estos	aqueixos	eixos	aquells
	femení	aquestes	estes	aqueixes	eixes	aquelles
Neutres		açò		això		allò

```

\begin{tabular}{||1|r|1|1|1|1|1||}
\cline{3-7}
\multicolumn{2}{c|}{} &
\multicolumn{2}{c|}{Proximitat} &
\multicolumn{2}{c|}{Mediatesa} &
Llunyania \\
\hline
Singular & masculí & aquest & este & aqueix & eixe & aquell \\
\cline{2-7}
& femení & aquesta & esta & aqueixa & eixa & aquella \\
\hline
Plural & masculí & aquests & estos & aqueixos & eixos & aquells \\
\cline{2-7}
& femení & aquestes & estes & aqueixes & eixes & aquelles \\
\hline
\multicolumn{2}{c|}{Neutres} &
& açò &
& això &
allò \\
\hline \hline
\end{tabular}

```

Finalment, l'argument de l'entorn tabular encara suporta dos especificadors més:

***{n}{especificadors}** equival a *n* còpies de **especificadors**, de manera que, per exemple, l'argument

||11111111||c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|

és equivalent a

||*{8}{1}|*{15}{|c}||

@{text} substitueix la separació normal entre les columnes per **text**. Aquest especificador pot tenir diverses aplicacions. Vegem-ne algunes:

- Per alinear una columna de nombres decimals per la coma podem introduir la part entera en una columna alineada a la dreta i la part decimal en una d'alineada a l'esquerra i separar-les amb la coma (posant **r@{,}1** a l'argument de l'entorn).
- De manera anàloga, **r@{--}1** ens permetria alinear una llista de rangs del tipus '12–25' pel separador '–'.
- Podem canviar la separació entre dues columnes amb **@{\hspace{ample}}** on **ample** és una mida admissible (vegeu la secció ??).
- La marca **\extracolsep{ample}**, que només pot posar-se dins un especificador **@{}** i a l'argument dels entorns tabular, tabular* i array², afegeix la mida **ample** a l'esquerra de totes les columnes subsegüents (fins a la darrera columna o fins que una altra marca

²L'entorn array és anàleg a l'entorn tabular, però només funciona en mode matemàtic

`\extracolsep` n'anul·la l'efecte). Nogensmenys, aquesta marca mai no afecta la primera columna de la taula.

La marca `\extracolsep` s'utilitza principalment amb la versió estrela de l'entorn tabular.

- L'entorn tabular afegeix al davant de la primera columna i al darrere de l'última un espai (igual a la meitat de la separació entre dues columnes adjacents). Podem suprimir aquest espai amb `@{}` al capdavant (i/o al darrere) de la llista d'especificadors.

zero	0,	<code>\begin{tabular}{lr@{,}l}</code>
u	1,	<code>zero & 0 \\\</code>
pi	3,14159	<code>u & 1 \\\</code>
e	2,7182818	<code>pi & 3 & 14159 \\\</code>
un mig	0,5	<code>e & 2 & 7182818 \\\</code>
un terç	,3333	<code>un mig & 0 & 5 \\\</code>
deu	10,	<code>un terç & & 3333\\</code>
		<code>deu & 10</code>
		<code>\end{tabular}</code>
zero	0,	<code>\begin{tabular}{@{}lr@{,}l@{}}</code>
u	1,	<code>zero & 0 \\\</code>
pi	3,14159	<code>u & 1 \\\</code>
e	2,7182818	<code>pi & 3 & 14159 \\\</code>
un mig	0,5	<code>e & 2 & 7182818 \\\</code>
un terç	,3333	<code>un mig & 0 & 5 \\\</code>
deu	10,	<code>un terç & & 3333\\</code>
		<code>deu & 10</code>
		<code>\end{tabular}</code>

L'entorn tabular compon una *caixa* que és tractada pel L^AT_EX com una unitat anàloga a un caràcter ordinari, de manera que apareixerà al text en la mateixa posició que apareixeria una lletra que estiguera situada en el seu lloc al fitxer font.

Observeu que l'entorn tabular	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">a b c d</div>	no ini-	Observeu que l'entorn tabular
cia un nou paràgraf.			<code>\begin{tabular}{ cc }</code>
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">a b c d</div>	ni el tanca.		<code>\hline</code>
			<code>a & b \\\</code>
			<code>c & d \\\</code>
			<code>\hline</code>
			<code>\end{tabular}</code>
			no inicia un nou paràgraf.
			<code>\begin{tabular}{ cc }</code>
			<code>\hline</code>
			<code>a & b \\\</code>
			<code>c & d \\\</code>
			<code>\hline</code>
			<code>\end{tabular}</code>
			ni el tanca.

Normalment, aquesta caixa apareix al text centrada verticalment respecte a la línia de text on es troba. Ara bé, l'entorn tabular admet un argument opcional, *posició*, que permet modificar aquest comportament. L'argument *posició* s'ha d'incloure davant de l'argument obligatori, de manera que la sintaxi més general de l'entorn tabular és

```
\begin{tabular}[posició]{especificadors}
```


L'entorn tabbing

L'entorn `tabbing` es comporta de manera semblant als tabuladors típics d'una màquina d'escriure. Per marcar els tabuladors es fa servir la marca `\=`, per saltar a la següent tabulació la marca `\>` i per saltar a la següent línia, `\>\`.

$a(1,0) = 1$	<code>\begin{tabbing}</code>
$a(1,1) = 1$	<code>\$a(1,0)=1\$ \>\</code>
Des de $n = 2$ fins a 10	<code>\$a(1,1)=1\$ \>\</code>
$a(n,0) = 1$	<code>Des \=de \$n=2\$ fins a \$10\$ \>\</code>
Des de $m = 1$ fins a $n - 1$	<code>\>\$a(n,0)=1\$ \>\</code>
$a(n,m) = a(n-1,m-1) + a(n-1,m)$	<code>\>Des \=de \$m=1\$ fins a \$n-1\$ \>\</code>
fi	<code>\>\>\$a(n,m)=a(n-1,m-1)+a(n-1,m)\$ \>\</code>
$a(n,n) = 1$	<code>\>fi \>\</code>
fi	<code>\>\$a(n,n)=1\$ \>\</code>
	<code>fi\>\</code>
	<code>\end{tabbing}</code>

La marca `\'` permet alinear el text a la dreta. Aquesta marca desplaça el text de la columna actual que la precedeix a la tabulació anterior, alineant-lo a l'esquerra. Així, per alinear la columna i a la dreta, saltarem a la tabulació $i + 1$, escriurem el text i retrocedirem amb `\'`.

D'altra banda, la marca `\kill` fa que el text de la fila actual no es componga. Aquesta marca es fa servir per *marcar* les tabulacions convenients.

Tirant lo Blanc	J. Martorell (s. quinze)	<code>\begin{tabbing}</code>
Un negre amb un saxo	F. Torrent (s. vint)	<code>Un negre amb un saxoxx \= J. Martorell \= \kill</code>
		<code>Tirant lo Blanc \> \> J. Martorell \'' (s. quinze) \>\</code>
		<code>Un negre amb un saxo \> \> F. Torrent \'' (s. vint)</code>
		<code>\end{tabbing}</code>

L'entorn `tabbing` redefineix les comandes `\'`, `\'` i `\=`, que normalment són accents. Les comandes d'accentuació, a dins de l'entorn són respectivament `\a'`, `\a'` i `\a=`.

Càlculs a realitzar:	<code>\begin{tabbing}</code>
derivar la funció	<code>C\a'alcuhs \= a realitzar:\>\</code>
passar al límit	<code>\> derivar la funci'a'o \>\</code>
	<code>\> passar al l'a'i{mit}</code>
	<code>\end{tabbing}</code>

3.2 Definició de noves marques

L'usuari del \LaTeX pot definir noves comandes i declaracions, mitjançant la declaració `\newcommand`, i nous entorns, mitjançant la declaració `\newenvironment`. També és possible canviar el comportament d'una marca preexistent, utilitzant les declaracions `\renewcommand` (o `\providecommand`) i `\renewenvironment`.

3.2.1 La declaració `\newcommand`

La sintaxi completa d'aquesta marca és la següent:

```
\newcommand{\nom}[arguments][defecte]{definicio}
```

on `\nom` és el nom de la nova comanda o declaració i *definició* és allò que la nova marca ha de fer.

L'Escola Universitària d'Informàtica és un dels Centres **més demandats** de la Universitat Politècnica de València.

```
\newcommand{\negreta}{\bfseries}
\newcommand{\upv}{Universitat Politècnica
                    de València}
\newcommand{\eui}{Escola Universitària
                  d'Informàtica}

L'\eui{} és un dels Centres {\negreta més demandats}
de la \upv.
```

D'acord amb les normes generals, *nom* pot ser una llista de lletres o un únic caràcter no lletra; *nom* no pot començar per **end**. D'altra banda, *definició* pot contenir altres marques

Hom pot cursar els estudis d'Informàtica a la Universitat de València (*Estudi General*) o a la Universitat *Politécnica* de València.

```
\newcommand{\upv}{Universitat \emph{Politécnica}
                    de València}
\newcommand{\uv}{Universitat de València
                 (\emph{Estudi General})}

Hom pot cursar els estudis d'Informàtica a la \uv{}
o a la \upv.
```

El primer argument opcional, *arguments*, és un nombre enter positiu i menor o igual que 9 que indica la quantitat de paràmetres que requereix la nova marca. Per referir-nos a aquests paràmetres en l'argument *definició* fem servir el símbol #, de manera que #1, #2, ..., #9 fan referència al primer, segon, ..., nové argument.

Considerem els vectors x_1, x_2, \dots, x_n i y_1, y_2, \dots, y_m .

```
\newcommand{\vect}[2]{#1_1, #1_2, \ldots, #1_#2}

Considerem els vectors $\vect{x}{n}$ i
$\vect{y}{m}$.
```

Podem convertir el primer argument de la nova marca en opcional si fem servir el segon argument opcional (*defecte*) de la declaració `\newcommand`. En tal cas, el valor per defecte d'aquest argument serà *defecte*.

Els vectors x_1, x_2, \dots, x_n i y_1, y_2, \dots, y_m .

```
\newcommand{\vect}[2][x]{#1_1, #1_2,
                        \ldots, #1_#2}

Els vectors $\vect{n}$ i $\vect{y}{m}$.
```

Cal anar amb compte quan es fan servir declaracions en la definició d'una nova marca: les claus { i } que delimiten l'argument *definició* no es tenen en compte a l'hora de determinar l'abast d'aquelles declaracions.

Avís:
L'exposició queda prorrogada fins el proper dijous 24.

```
\newcommand{\negreta}[1]{\bfseries #1} %Incorrecte
\negreta{Avís:}

L'exposició queda prorrogada fins el proper
dijous 24.
```

Si es vol que aquest abast siga *local* i no afecte el text subsegüent caldrà incloure les claus que marquen explícitament aquesta delimitació.

Avís: `\newcommand{\negreta}[1]{\bfseries #1}` %Correcte
 L'exposició queda prorrogada fins el proper
 dijous 24. `\negreta{Avís:}`
 L'exposició queda prorrogada fins el proper
 dijous 24.

En qualsevol cas, la millor manera d'evitar aquest tipus de confusions és no fent servir declaracions quan allò que s'està definint és una comanda.

Avís: `\newcommand{\negreta}[1]{\textbf{#1}}`
 L'exposició queda prorrogada fins el proper
 dijous 24. `\negreta{Avís:}`
 L'exposició queda prorrogada fins el proper
 dijous 24.

Quan s'intenta definir una marca que ja existeix, el \TeX retorna el missatge d'error

! Undefined control sequence.

Si el que volem és redefinir una marca (és a dir, fer que canvie el seu comportament) podem fer servir la declaració `\renewcommand`, que té la mateixa sintaxi que `\newcommand`.

Si el que volem és redefinir una marca [...] `{\renewcommand{\emph}[1]{\underline{#1}}}`
 No oblidem quin és *l'abast* de les declaracions. `Si el que volem és \emph{redefinir} una marca`
`[...]`
 No oblidem quin és `\emph{l'abast}` de les declaracions.

Exercici 3.1 Expliqueu perquè la segona vegada que es fa servir la marca `\emph` a l'exemple anterior el text no apareix subratllat.

En general, no és gens recomanable l'ús de la declaració `\renewcommand`, atès que la definició de les marques internes del \LaTeX (o d'alguna classe de document o paquet) és en general molt complexa i en redefinir-la podem produir efectes no desitjats i potser fins i tot desastrosos. L'ús de `\renewcommand` s'ha de restringir a la definició de noves classes o paquets o a situacions molt puntuals.

Les declaracions `\newcommand` i `\renewcommand` es poden fer servir tant al preàmbul com al cos del document³. Ara bé, la seua ubicació *natural* (o *lògica*) és el preàmbul. Més encara, és probable que fem servir les mateixes estructures en molts dels nostres documents, de manera que necessitem definir les mateixes marques moltes vegades; en aquest cas, pot resultar útil reunir totes aquestes marques en un fitxer a part (anomenant-lo, per exemple, `personal.tex` o `personal.sty`) i carregar-lo en tots els nostres documents (amb `\input{personal}` o `\usepackage{personal}`), segons que l'extensió de `personal` siga `tex` o `sty`).

En aquest context, la declaració `\providecommand` (també amb la mateixa sintaxi) és una alternativa interessant a `\newcommand`/`\renewcommand`. Aquesta declaració actua de la següent manera: si la marca que es pretén definir ja existeix, aleshores no la modifica; en cas contrari (si no existeix), la defineix. Per exemple, la marca `\eqref` és definida al paquet `amsmath`. Si volem assegurar-nos

³Fins i tot poden aparèixer en la definició d'altres comandes i entorns

que podem fer-la servir en qualsevol document (que pot incloure el paquet `amsmath` o no incloure'l), podem definir-la d'aquesta manera⁴:

```
\providecommand{\eqref}[1]{(\ref{#1})}
```

3.2.2 La declaració `\newenvironment`

Aquesta declaració té una sintaxi semblant a la de `\newcommand`:

```
\newenvironment{nom}[arguments][defecte]{def_inici}{def_fi}
```

L'argument *nom* és el nom del nou entorn, mentre que *def_inici* i *def_fi* defineixen el comportament de les marques `begin{nom}` i `end{nom}`.

Com diu el mestre Knuth,

*English words like 'technology'
stem from a Greek root beginning
with the letters τεχ...;*

així que hem d'anar amb compte a l'hora de pronunciar 'T_EX'.

```
\newenvironment{citaitalica}{%  
  \begin{quotation}\itshape  
  {\end{quotation}}}
```

```
Com diu el mestre Knuth,  
\begin{citaitalica}  
  \selectlanguage{english}  
  English words like 'technology' stem  
  from a Greek root beginning with the  
  letters $ \tau \epsilon \chi \ldots $;  
\end{citaitalica}  
així que hem d'anar amb compte a l'hora de  
pronunciar 'TEX'.
```

Ací, *nom* és qualsevol llista de lletres, nombres i el caràcter `*` (per exemple, `abc*3a**` és un nom vàlid⁵). Ara bé, no pot començar per `end` ni ha d'existir una comanda, una declaració o un altre entorn amb el mateix nom (no podem definir l'entorn `pepe` si existeix la comanda `\pepe`).

Els dos arguments opcionals juguen el paper equivalent al dels corresponents arguments en la declaració `\newcommand`:

- **arguments** és un nombre enter positiu i menor o igual que 9 que indica la quantitat de paràmetres que requereix el nou entorn. Per referir-nos-hi en l'argument *def_inici* fem servir el símbol `#`, de manera que `#1`, `#2`, ..., `#9` fan referència al primer, segon, ..., nové argument. No es pot al·ludir als arguments opcionals en l'argument *def_fi*.
- **defecte**, si es fa servir, és el valor per defecte del primer argument del nou entorn (argument que, en aquest cas, és opcional).

⁴Aquesta no és *exactament* la definició de `\eqref` del paquet `amsmath`.

⁵Però gens recomanable

Hi ha qui diu que	<code>\newenvironment{citacio}[1][catalan]{%</code>
El treball dignifica l'home	<code>\begin{quote}</code>
	<code>\selectlanguage{#1}}</code>
	<code>{\end{quote}}</code>
però cal tenir en compte que	<code>Hi ha qui diu que</code>
	<code>\begin{citacio}</code>
Laborare stanca	<code>El treball dignifica l'home</code>
	<code>\end{citacio}</code>
	<code>però cal tenir en compte que</code>
	<code>\begin{citacio}[italian]</code>
	<code>Laborare stanca</code>
	<code>\end{citacio}</code>

Per redefinir un entorn que ja existeix fem servir la declaració `\renewenvironment`, que té la mateixa sintaxi que `\newenvironment`.

Les observacions finals sobre l'ús de `\newcommand`/`\renewcommand` s'apliquen igualment ací: convé definir els nous entorns al preàmbul del document (o en un fitxer que es carregarà al preàmbul) i en general cal evitar l'ús de `\renewenvironment`.

3.3 Efectes visuals

La filosofia del sistema \LaTeX emfasitza la idea que cal compondre els documents des d'un punt de vista lògic, tot defugint la composició visual. Les marques que s'expliquen en aquesta secció són bàsicament de caire *visual* i, per tant, no deurien fer-se servir de manera habitual en el cos del document sinó més aviat en la preparació de noves classes de document o paquets de definicions o bé al preàmbul del document —en la definició de noves marques. Idealment, l'autor d'un article no hauria de plantejar-se que un determinat paràgraf s'ha d'escriure amb lletra **negreta**, sinó que cal **ressaltar-lo**.

3.3.1 Fonts de caràcters

La classe de document determina els tipus de caràcters, així com la forma i tamany d'aquests en el text normal, als títols de les seccions, etcètera. En principi, totes les classes de document estàndard fixen els tipus de caràcters que fan servir en la família tipogràfica *Computer Modern* (que és la que es fa servir en la majoria dels exemples d'aquest llibre⁶).

Tot i que el \LaTeX ens permet canviar la família tipogràfica base els document, no ens ocuparem ací d'aquesta qüestió sinó de les comandes i declaracions que serveixen per a modificar els atributs d'una determinada família tipogràfica. Aquests atributs són la *família*, la *forma* i la *serie* i es poden modificar els uns independentment dels altres.

La família pot ser romana, lineal i **mecanogràfica**. La característica que diferencia la família lineal és la simplicitat (linealitat) dels caràcters; aquesta família també s'anomena *sans serif* (sense *serif*, atès que els caràcters lineals no tenen als extrems els petits traços (*serifs*, en francès) que si que apareixen a la família romana⁷). La **família mecanogràfica** (*typewriter family*, en anglés) **imita els tipus de lletra d'una màquina d'escriure; les seues característiques**

⁶En canvi, per distingir amb més claredat el text principal dels exemples, en aquell utilitzem la família tipogràfica PostScript *Times*

⁷El *serif* el produïa el cisell en ser gravades les lletres sobre la pedra en temps dels romans, d'aquí el nom de *romana* de la família de lletres amb *serif*

ATRIBUT		COMANDA	DECLARACIÓ	EXEMPLE
FAMÍLIA	Romana (roman)	<code>\textrm{text}</code>	<code>\rmfamily</code>	Bon dia
	Lineal (sans serif)	<code>\textsf{text}</code>	<code>\sffamily</code>	Bon dia
	Mecanogràfica (typewriter)	<code>\texttt{text}</code>	<code>\ttfamily</code>	Bon dia
FORMA	Rodona (upright)	<code>\textup{text}</code>	<code>\upshape</code>	Bon dia
	Cursiva (italic)	<code>\textit{text}</code>	<code>\itshape</code>	<i>Bon dia</i>
	Rodona inclinada (slanted)	<code>\textsl{text}</code>	<code>\slshape</code>	<i>Bon dia</i>
	Versaletes (small caps)	<code>\textsc{text}</code>	<code>\scshape</code>	BON DIA
SÈRIE	Normal (medium)	<code>\textmd{text}</code>	<code>\mdseries</code>	Bon dia
	Negreta (boldface)	<code>\textbf{text}</code>	<code>\bfseries</code>	Bon dia
FAMÍLIA, FORMA I SÈRIE NORMALS		<code>\textnormal{text}</code>	<code>\normalfont</code>	Bon dia

Taula 3.1: Atributs (família, forma i sèrie) de les fonts

principals són que tots els caràcters ocupen el mateix espai horitzontal, front als caràcters *proporcionals* de la família romana i el fet que, amb aquesta família, el L^AT_EX mai no talla les paraules al final de ratlla. A banda, es clar, de servir per a simular un text escrit a màquina, la família mecanogràfica és adequada per a reproduir algorismes i programes d'ordinador.

La forma pot ser rodona, *cursiva* o *itàlica*, *rodona inclinada* (*slanted*, en anglés) i VERSAleta (majúscules petites, *small caps*, en anglés).

La sèrie fa referència al gruix dels caràcters, i pot ser normal (o mitjana, *medium*, en anglés) i **negreta** (*boldface*, en anglés).

Per modificar cadascun d'aquests atributs, el L^AT_EX ens proporciona una declaració (que canvia, dins del seu abast, un dels atributs) i, alternativament, una comanda (que requereix un argument: el text que cal escriure canviant algun atribut). La taula 3.1 mostra totes aquestes marques.

La família pot ser romana, lineal i mecanogràfica. La família pot ser `\textrm{romana}`, `\textsf{lineal}` i `\texttt{mecanogràfica}`.

La forma, rodona, *cursiva*, *rodona inclinada* i VERSAleta. La forma, `\textup{rodona}`, `\textit{cursiva}`, `\textsl{rodona inclinada}` i `\textsc{versaleta}`.

I la sèrie, normal i **negreta**.

I la sèrie, `\textmd{normal}` i `\textbf{negreta}`.

Com ja hem dit, els tres atributs poden canviar-se independentment els uns dels altres.

Un mot *destacat* dins un text compost amb la família mecanogràfica. `\newcommand{\destacat}[1]{\textsl{#1}}`

I un altre mot *destacat* dins un text compost amb la família lineal. `{\ttfamily Un mot \destacat{destacat} dins un text compost amb la família mecanogràfica.}`
`{\sffamily I un altre mot \destacat{destacat} dins un text compost amb la família lineal.}`

Ara bé, és possible que alguna de les combinacions família/forma/sèrie no existisca en la pràctica (per exemple, a la distribució estàndard del L^AT_EX la família tipogràfica *Computer Modern* no admet la

Declaració	Exemple
<code>\tiny</code>	Bon dia
<code>\scriptsize</code>	Bon dia
<code>\footnotesize</code>	Bon dia
<code>\small</code>	Bon dia
<code>\normalsize</code>	Bon dia
<code>\large</code>	Bon dia
<code>\Large</code>	Bon dia
<code>\LARGE</code>	Bon dia
<code>\huge</code>	Bon dia
<code>\Huge</code>	Bon dia

Taula 3.2: Cos de les fonts

combinació mecanogràfica/cursiva/negreta). Quan es requereix una combinació inexistente, el \LaTeX la substitueix per la combinació que més s'hi assembla.

D'altra banda, el fet que els tres atributs es puguin canviar independentment els uns dels altres pot produir algun efecte no desitjat. La declaració `\normalfont` o, alternativament, la comanda `\textnormal` els fixen tots tres (família, forma i sèrie) en el seu valor normal (romana rodona normal, en el cas de les classes estàndard `article`, `report`, `book` i `letter`).

Un rètol:

Bon dia

Un altre rètol:

Bona nit

Més text.

```
\newcommand{\retol}[1]{\begin{center}
\normalfont\bfseries #1
\end{center}}
```

Un rètol:

```
\retol{Bon dia}
```

\itshape

Un altre rètol:

```
\retol{Bona nit}
```

Més text.

Exercici 3.2 ¿Quina diferència hi hauria a l'exemple anterior si la definició de la comanda `\retol` no incloguera `\normalfont`?

També és possible canviar el cos de la font i l'interlineat, fent servir les declaracions que es llisten a la taula 3.2. El cos i l'interlineat predeterminats per al text normal en la classe de document actual corresponen a la declaració `\normalsize`.

Un **text enorme** seguit d'un text petit i del text normal.

```
Un {\Huge text enorme
\footnotesize seguit d'un text petit} i
del text normal.
```

3.3.2 Alineament del text

Les classes estàndard *justifiquen* el text normal als dos marges, çò és, l'alineen contra el marge esquerre i contra el dret. Ara bé, els entorn o, alternativament, les declaracions llistats a la taula 3.3 ens permeten modificar aquest comportament, és a dir, produir un text alineat (només) a l'esquerra, (només) a la dreta o centrat.

ENTORN	DECLARACIÓ	EXEMPLE
flushleft	<code>\raggedright</code>	Text alineat contra el marge esquerre
flushright	<code>\raggedleft</code>	Text alineat contra el marge dret
center	<code>\centering</code>	Text centrat

Taula 3.3: Alineament del text

<p>Avís</p> <p>Aquest text està justificat només a l'esquerra, de manera que no s'alinea contra el marge dret.</p> <p>En canvi, aquest altre text no s'alinea contra el marge esquerre.</p>	<pre> \begin{center} Avís \end{center} \raggedright Aquest text està justificat només a l'esquerra, de manera que no s'alinea contra el marge dret. \raggedleft En canvi, aquest altre text no s'alinea contra el marge esquerre.</pre>
---	--

Text subratllat

Les normes d'estil en tipografia desaconsellen el recurs de subratllar el text. S'entén que el subratllat és més propi de textos manuscrits o mecanoscrits, atès que en aquestes circumstàncies no és fàcil recórrer als canvis en els tipus de lletra (negreta, itàlica, etcètera).

En qualsevol cas, la comanda `\underline` subratlla el seu argument.

[...] <u>subratlla</u> el seu argument.	[...] <code>\underline{subratlla}</code> el seu argument.
---	---

Cal tenir en compte que aquesta marca compon el text del seu argument en mode *esquerra-dreta* (vegeu la secció ??), és a dir que tot l'argument subratllat es compon en la mateixa línia de text —sense saltar a la següent— *encara que el text subratllat se n'isca pel marge dret*.

[...] l'argument subratllat es compon en la mateixa línia de text —sense saltar a la següent— <u>encara que el text subratllat se n'isca pel marge dret.</u>	[...] l'argument subratllat es compon en la mateixa línia de text ---sense saltar a la següent--- <code>\underline{encara que el text subratllat se n'isca pel marge dret}.</code>
--	--

Capítol 4

Referències encreuades

Als textos científico-tècnics és molt freqüent l'ús de les *referències encreuades*, és a dir, les al·lusions a altres parts del text, normalment etiquetades amb un número.

El següent text n'és un exemple típic:

Com dèiem al capítol 3 i a l'apartat 1.2.4, el Teorema 5.3 no es pot aplicar a la funció que apareix a la fórmula (2.2).

Hi ha diversos motius perquè no siga recomanable el introduir explícitament i directa els números en qüestió: per una banda, si s'han de fer moltes referències d'aquest tipus l'autor ha de dedicar un esforç considerable a la recerca de les referències numèriques en qüestió (i probablement cometrà molts errors). D'altra banda, una petita modificació (en l'ordre de les seccions, en afegir una fórmula enmig del text, ...) ens obligaria a revisar totes les referències.

De fet, qualsevol sistema de tractament de textos mitjanament complet ha d'automatitzar el procés. El \LaTeX ens hi proporciona un mecanisme intuïtivament molt simple. D'una banda, determinats elements del text (els capítols i seccions, els ítems en l'entorn `enumerate`, determinades fórmules matemàtiques, les taules i les figures) es numeren automàticament. Aleshores, les marques `\label`, `\ref` i `\pageref` permeten *etiquetar* un d'aquests elements i al·ludir-hi.

- La marca `\label{etiqueta}` assigna l'etiqueta ***etiqueta*** a l'element numerat (secció, fórmula, ...) actual.
- La marca `\ref{etiqueta}` compon el número corresponent a l'element que té assignada l'etiqueta ***etiqueta***.
- La marca `\pageref{etiqueta}` compon el número corresponent a la pàgina on comença l'element que té assignada l'etiqueta ***etiqueta***. Aquesta marca pot resultar útil quan l'element referit no és gaire prop del text actual.

L'argument ***etiqueta*** pot ser qualsevol llista de lletres, dígit i signes de puntuació. Evidentment, és convenient elegir etiquetes mnemotècniques que podrem recordar fàcilment.

Per evitar un salt de línia just al davant del número es recomana separar la marca `\ref` (o `\pageref`) del text precedent mitjançant un espai intrencable.

$$2 + 2 = 4$$

(4.1)

```
\begin{equation}
    2+2=4
    \label{eq:2i2}
\end{equation}
```

Recordeu l'equació (4.1) de la pàgina 60.

```
Recordeu l'equació~(\ref{eq:2i2}) de la
pàgina~\pageref{eq:2i2}.
```

Observeu en aquest exemple que la marca `\ref` no genera els parèntesis en la numeració de les equacions matemàtiques (tot i que l'entorn `equation` si que ho fa). Per tant, aquests parèntesis s'han d'introduir explícitament.

Cal anar amb compte amb la posició correcta de la marca `\label`, per evitar que l'etiqueta no s'assigne a un element distint del que desitgem. Per això, és convenient tenir en compte la següent regla: l'element numerat *actual* s'actualitza cada vegada que es fa servir

- una marca de seccionament (`\chapter`, `\section`, ...)
- un entorn que numera el seu argument (com ara, `equation`). En el cas dels entorns `figure` i `table` (vegeu el capítol ??), però, és la marca `\caption` la que actualitza la referència actual
- una marca `\item` en l'entorn `enumerate` o qualsevol altra llista que numere els ítems
- La marca `\` en una llista d'expressions numerades. Per exemple, en l'entorn `eqnarray` (vegeu el capítol 5)

En tot cas, la millor manera d'assegurar una assignació correcta és la d'incloure l'etiqueta immediatament darrere de la marca on volem apuntar.

El \LaTeX emmagatzema la informació necessària per a generar les referències encreuades als fitxers `fitxer.aux`, de manera que en cada compilació fa servir el(s) fitxer(s) `aux` que va generar a la compilació anterior. Això significa que quan s'introdueix una etiqueta nova cal compilar el document almenys dues vegades per a que les referències siguin correctes.

Per ajudar-nos a assegurar unes referències correctes, quan intentem referir-nos a una etiqueta inexistent, el \LaTeX escriu a la consola i al fitxer `fitxer.log` el missatge

LaTeX Warning: Reference `'xxxxx'` on page `xx` undefined on input line `xx`.

i, al final de la compilació,

LaTeX Warning: There were undefined references.

D'altra banda, per recordar-nos la necessitat d'una segona compilació, si es modifiquen les etiquetes respecte a la compilació anterior, escriurà

LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.

Capítol 5

Composició de textos i expressions matemàtiques. Aspectes bàsics

El professor Knuth va començar a desenvolupar el $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ perquè trobava molt deficient la manera en què els editors componien les expressions matemàtiques dels seus textos. Per això, la característica més apreciada per la majoria dels usuaris és la perfecció en el tractament de les matemàtiques en els textos compostos amb $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.

En aquest capítol estudiem la composició bàsica de textos amb contingut matemàtic amb el $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$. Ara bé, els paquets de definicions de l'AMS, coneguts globalment com `amslatex`, que estudiarem al capítol ?? amplien i milloren considerablement tot allò que exposarem aquí. De fet, creiem¹ que un text amb un contingut matemàtic que vaja més enllà d'incloure unes poques fórmules simples s'ha de compondre fent servir algunes utilitats de l'`amslatex`.

Quasi tot el capítol fa referència a l'escriptura en *mode matemàtic*. La darrera secció, però, n'és l'excepció: en ella descrivim certes declaracions i entorns que treballen en *mode text*; ara bé, com que aquests entorns (teoremes, definicions, etcètera) s'utilitzen bàsicament en contextos matemàtics, els hem inclòs aquí i no en un dels capítols anteriors.

5.1 Fórmules i expressions matemàtiques

Podem escriure una expressió matemàtica a dins d'un paràgraf, com ara, $2 + 2 = 4$ o bé —de manera més destacada— en un paràgraf a banda, com ara,

$$2 + 2 = 4$$

En qualsevol cas, cal indicar al $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ que una determinada expressió s'ha de compondre en *mode matemàtic*, fent servir els entorn `math` (per compondre una expressió matemàtica sense destacar-la en un paràgraf a banda) i `displaymath` (per compondre-la en un paràgraf a banda).

¹Almenys *jo* crec

Podem escriure una expressió matemàtica a dins d'un paràgraf, com ara, $2 + 2 = 4$ o bé —de manera més destacada— en un paràgraf a banda, com ara,

$$2 + 2 = 4$$

En qualsevol cas, [...]

Podem escriure una expressió matemàtica a dins d'un paràgraf, com ara,

```
\begin{math}
  2+2=4
\end{math}
```

o bé

---de manera més destacada--- en un paràgraf a banda, com ara,

```
\begin{displaymath}
  2+2=4
\end{displaymath}
```

En qualsevol cas, [...]

Alternativament a l'entorn `math`, podem delimitar una expressió matemàtica inserta al text amb la marca `$` al davant i al darrere (o amb la marca `\(` al davant i la marca `\)` al darrere. Anàlogament, l'entorn `displaymath` pot substituir-se per les marques `\[` i `\]`.

De $2 + 2 = 4$ i $1 + 1 = 2$ podem deduir que

De `\(2+2=4 \)` i `$1+1=2$` podem deduir que

$$3 + 3 = 6$$

`\[3+3=6 \]`

Així doncs, tenim tres formes alternatives per a delimitar una expressió matemàtica inserta al text

```
\begin{math} expressió \end{math}
$ expressió $
\(( expressió \)
```

i dues formes per a delimitar-ne una de destacada

```
\begin{displaymath} expressió \end{displaymath}
\[ expressió \]
```

L'entorn `equation` es comporta de manera anàloga a l'entorn `displaymath`, és a dir, compon una expressió destacada en un paràgraf a banda. Però, a més, *numera* aquesta expressió. Si hem de incloure al text alguna referència a aquesta expressió convé incloure la marca `\label` a dins de l'entorn `equation`².

$$3 + 3 = 6 \quad (5.1)$$

L'expressió 5.1 es pot deduir del fet que $2 + 2 = 4$ i $1 + 1 = 2$.

```
\begin{equation}\label{eq:3i3}
  3+3=6
\end{equation}

L'expressió~\ref{eq:3i3} es pot
deduir del fet que \(( 2+2=4 \)
```

Ara bé, els entorns `displaymath` i `equation` no poden compondre expressions matemàtiques que abasten més d'una línia. De vegades, però, una determinada expressió sobrepassa l'amplària del text o potser s'entén millor estructurant-la en més d'una línia. En aquests casos fem servir l'entorn `eqnarray` (per `equation+array`).

²En realitat, no s'hauria de numerar cap fórmula matemàtica si no se n'ha de fer referència

$$\begin{aligned}
 (a+b)^2 &= (a+b)(a+b) \\
 &= a^2 + ab + ba + b^2 \\
 &= a^2 + 2ab + b^2
 \end{aligned}
 \tag{5.2}$$

Aquest entorn compon una llista d'expressions matemàtiques en format tabular de tres columnes, alineades respectivament a la dreta, al centre i a l'esquerra. La marca & salta a la columna següent i la marca \\ salta de línia. La comanda \nonumber fa que la línia actual no es numere.

La versió estrela, és a dir, l'entorn eqnarray* no numera les entrades:

$$\begin{aligned}
 (a+b)^2 &= (a+b)(a+b) \\
 &= a^2 + ab + ba + b^2 \\
 &= a^2 + 2ab + b^2
 \end{aligned}$$

Per compondre una fórmula tan llarga que abasta més d'una línia sol ser convenient l'ús de l'entorn eqnarray i la comanda \lefteqn, l'ús de la qual es pot veure al següent exemple.

$$\begin{aligned}
 \sum_{n=1}^{10} n^2 &= 1 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \\
 &\quad 5^2 + 6^2 + 7^2 + 8^2 + 9^2 + 10^2 \\
 f(a_1, \dots, a_{n-1}, \lambda a_n + \gamma b_n, \dots, a_p) &= \lambda f(a_1, \dots, a_{n-1}, a_n, \dots, a_p) \\
 &\quad + \gamma f(a_1, \dots, a_{n-1}, b_n, \dots, a_p)
 \end{aligned}
 \tag{5.3}$$

5.2 Matemàtiques front a text ordinari

Qualsevol expressió matemàtica s'ha d'escriure en mode matemàtic —*encara que els símbols que s'hi facen servir puguin escriure's en mode text*— per diverses raons, les més importants de les quals són aquestes:

- Els tipus de lletra emprats en mode matemàtic no tenen perquè ser els mateixos que es fan servir en mode text.
- El L^AT_EX entén que un seguit de lletres i espais en mode text representen una *frase* (formada per *paraules*), mentre que en mode matemàtic cada lletra representa una *variable* o *constant*. De la mateixa manera, en mode matemàtic, un símbol com = representa una *relació*.
- En mode matemàtic, el L^AT_EX ignora els espais que puga haver al fitxer font i distribueix l'espai entre els símbols en funció del seu significat matemàtic.

No són la mateixa cosa la preposició ‘a’ i la variable ‘a’. Per això, hem d’escriure $a+b=2$ i no $a+b=2$ o $a+b=2$.

No són la mateixa cosa la preposició ‘a’ i la variable ‘ a ’. Per això, hem d’escriure $a+b=2$ i no $a+b=2$ o $\textit{a+b=2}$.

Tampoc no es pot escriure text normal en mode matemàtic. Per insertar una frase enmig d’una expressió matemàtica podem fer ús de la comanda `\mbox` (`\mbox{text}`). Com que en mode matemàtic s’ignoren els espais, cal incloure explícitament al davant i al darrere de l’argument de `\mbox` els espais que siguin necessaris.

L’expressió

$$a^2 > a \text{ per a tot } a > 1$$

és incorrecta. Ara bé, tampoc no s’ha d’escriure

$$a^2 > a \text{ per a tota } a > 1$$

sinó

$$a^2 > a \text{ per a tot } a > 1$$

```
\sffamily\bfseries L'expressió
\[
a^2>a \text{ per a tot } a>1
\]
és incorrecta.
Ara bé, tampoc no s'ha d'escriure
\[
a^2>a \text{ \mbox{per a tot} } a>1
\]
sinó
\[
a^2>a \text{ \mbox{ per a tot } } a>1
\]
```

5.3 Estructures especials en mode matemàtic

5.3.1 Subíndexs i superíndexs

Com ja hem pogut veure als exemples anteriors, les marques `_` (caràcter subratllat) i `^` (accent circumflex) es fan servir, en mode matemàtic, per compondre subíndexs i superíndexs (o exponents). Si l’índex no està format per un sol caràcter cal delimitar-lo entre claus (`{ }`).

Siguen $A = x_1$, $B = x^n$ i $C = x_{ij}^{klm}$.

Siguen $A=x_1$, $B=x^n$ i $C=x_{ij}^{klm}$.

Els índex poden niar-se sense més limitació que la memòria física del sistema:

Amb el \LaTeX podeu compondre expressions tan complexes com $A_{n_m}^{r_{ij}}$ o com

$$e^{e^{e^{e^{e^{e^e}}}}}}$$

Amb el \LaTeX podeu compondre expressions tan complexes com $A_{n_m}^{r_{ij}}$ o com

```
\[
e^{e^{e^{e^{e^{e^e}}}}}}
\]
```

A més a més, l’índex pot ser qualsevol expressió matemàtica:

A veure qui és capaç d’aproximar el valor de

$$e^{\sqrt{1+\pi^2}}$$

A veure qui és capaç d’aproximar el valor de

```
\[
e^{\sqrt{1+\pi^2}}
\]
```

5.3.2 Signes diacrítics

Les marques d'accentuació ordinàries, és a dir, les que fem servir en mode text no funcionen en mode matemàtic (ni tampoc no hem d'introduir caràcters accentuats directament des del teclat en mode matemàtic). Ara bé, els signes diacrítics són molt freqüents en matemàtiques —per exemple, per denotar derivades (\dot{x}), vectors (\vec{x}) variables (\hat{x} , \tilde{x}). Per posar-ne emprarem les següents comandes (naturalment, la lletra x pot canviar-se per qualsevol altre argument):

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

Taula 5.1: Accents en mode matemàtic

Els físics solen representar la derivada de la funció \vec{f} respecte al temps com $\vec{f}(x, y, z, t)$. Anàlogament, la segona derivada és $\ddot{f}(x, y, z, t)$.

Els físics solen representar la derivada de la funció \vec{f} respecte al temps com $\vec{f}(x, y, z, t)$. Anàlogament, la segona derivada és $\ddot{f}(x, y, z, t)$.

Les comandes `\widehat` i `\widetilde` componen sengles variants de l'accent circumflex () i la titlla () que tenen una mida variable (\widehat{x} , \widetilde{xx} , \widehat{xxx}). Ara bé, aquestes marques només generen els accents en tres mides distintes, de manera que el seu efecte sobre expressions molt extenses pot ser poc satisfactori.

$$f(a, \widetilde{b, c, d}, e) \quad \backslash [\widetilde{f(a, b, c, d, e)}]$$

5.3.3 Superposició de símbols

La marca `\underline`, que subratlla el seu argument funciona també en mode matemàtic. Complementàriament, en aquest mode, podem *superratllar* qualsevol expressió, mitjançant la marca `\overline`:

$$a + \underline{b + c + d + \overline{f + g} + h} \quad \backslash (a + \underline{b + c + d + \overline{f + g} + h})$$

Alternativament, les comandes `\underbrace` i `\overbrace` ens permeten delimitar una determinada expressió posant-hi claus al davall i al damunt respectivament.

$$a + \underbrace{b + c + d + \overbrace{f + g} + h} \quad \backslash (a + \underbrace{b + c + d + \overbrace{f + g} + h})$$

Quan els hi posem, els subíndexs (o superíndexs) apareixen, centrats, sota (o sobre) les claus:

$$a + \underbrace{b + c + d + \overbrace{f + g}^x + h}_y \quad \backslash (a + \underbrace{b + c + d + \overbrace{f + g}^x + h}_y)$$

D'altra banda, hom pot posar qualsevol objecte al damunt d'un altre, amb la marca `\stackrel`, la sintaxi de la qual és

`\stackrel{element superposat}{element principal}`

$$x \stackrel{f}{\rightarrow} x^2 + 1 \quad \backslash (x \stackrel{f}{\rightarrow} x^2 + 1)$$

5.3.4 Arrels

La comanda `\sqrt` (per *square root* compon arrels (quadrades o no). La seua sintaxi és

`\sqrt[índex]{radicand}`

on l'argument *índex* és opcional atés que quan l'arrel és quadrada sol ometre's.

$$\begin{aligned}
 AB &= \sqrt{a+b} \sqrt[3]{a+b} \\
 &= (a+b)^{1/2+1/3} \\
 &= \sqrt[6]{(a+b)^5}
 \end{aligned}$$

```

\begin{eqnarray*}
AB &=& \sqrt{a+b}\sqrt[3]{a+b} \\
&=& (a+b)^{1/2+1/3} \\
&=& \sqrt[6]{(a+b)^5}
\end{eqnarray*}

```

Els dos arguments (opcional i obligatori) poden ser qualsevol expressió matemàtica.

$$\sqrt{\sqrt[m]{a^{b+\sqrt{1/2}}}}$$

```

\[
\sqrt{\sqrt[m]{a^{b+\sqrt{1/2}}}}
\]

```

5.3.5 Fraccions

Hi ha dues maneres estàndard de representar una fracció: en la forma $1/2$ i en la forma $\frac{1}{2}$. La primera es compon introduint-la literalment al fitxer font: `1/2`. La segona, fent servir la comanda `\frac`, que requereix dos arguments (el *numerador* i el *denominador*). Normalment, no es recomanable la segona forma en les expressions matemàtiques insertes al text.

L'expressió

$$\frac{a-b}{c+d}$$

convé escriure-la com $(a-b)/(c+d)$ quan és inserta a dins del text.

L'expressió

```

\[
\frac{a-b}{c+d}
\]

```

convé escriure-la com

```

\((a-b)/(c+d)\)

```

quan és inserta a dins del text.

Com en els casos anteriors, els dos arguments de la comanda `\frac` poden ser qualsevol expressió matemàtica.

Per a resoldre l'equació

$$ax^2 + bx + c = 0$$

tenim la fórmula següent:

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Per a resoldre l'equació

```

\begin{displaymath}
ax^2+bx+c=0
\end{displaymath}
tenim la fórmula següent:
\begin{displaymath}
\frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}
\end{displaymath}

```

5.3.6 El·lipsis (punts suspensius)

La marca `\ldots` genera, com ja hem vist, els punts suspensius (...). Aquesta comanda funciona en els tres modes de treball del L^AT_EX (en mode *text*, en mode *esquerra-dreta* i en mode *matemàtic*).


```

\ldots ...
\cdots ...
\ddots \ddots
\vdots \vdots

```

Taula 5.2: Ellipsis (punts suspensius) en mode matemàtic

Ara bé, les expressions matemàtiques requereixen tipus especials de punts suspensius, que no són necessàries en un text ordinari. Per exemple, a la matriu

```

1 2 ... .. n
0 1 \ddots \vdots
0 0 \ddots \ddots \vdots
\vdots \vdots \ddots \ddots 2
0 0 ... 1

```

hi ha punts suspensius *centrats* (\cdots), *verticals* (\vdots) i *diagonals* (\ddots). La taula 5.2 mostra les comandes que serveixen per compondre'ls³.

Els punts suspensius diagonals i verticals solen aparèixer en estructures de tipus matricial (com ara matrius o llistes d'equacions de l'estil de les compostes amb l'entorn `eqnarray`). Respecte als horitzontals, s'ha de respectar el següent criteri: si l'el·lipsi representa una juxtaposició de símbols o bé una llista de símbols separats per comes, els punts suspensius han de ser *baixos* (\cdots); quan els punts suspensius representen una operació o una relació —per exemple, quan es troben entre els símbols $+$, $-$, $=$, $<$ o altres semblants— han de ser *centrats* (\cdots).

Donades les matrius A_1, A_2, \dots, A_n , calculeu-ne el producte $A_1 A_2 \cdots A_n$ i la suma $A_1 + A_2 + \cdots + A_n$	Donades les matrius <code>\$A_1, A_2, \ldots, A_n\$</code> , calculeu-ne el producte <code>\$A_1 A_2 \cdots A_n\$</code> i la suma <code>\$A_1 + A_2 + \cdots + A_n\$</code>
--	--

5.3.7 Delimitadors

Certes expressions matemàtiques requereixen ser *delimitades* mitjançant parèntesis, claudàtors, claus, barres verticals, ... Per exemple, l'expressió

$$A = \left\{ x \in \mathbf{R} : \left(\frac{1+x}{1-x^2} + 3 \right) \exp x > \left(1 - \log \frac{1+x}{1-2x} \right) \right\}$$

conté tres parelles de *delimitadors*. Com s'hi pot veure, el tamany dels delimitadors s'ha d'ajustar als objectes que s'emmarquen.

Les comandes `\leftdelimitador` i `\rightdelimitador` componen els delimitadors esquerre i dret respectivament. Com que el \LaTeX necessita conèixer explícitament on comença i on acaba cada expressió que s'ha de delimitar, els delimitadors han d'anar sempre per parelles (és a dir, a tot delimitador esquerre ha de correspondre'n un de dret i viceversa). Les taules 5.3–5.4 mostren els delimitadors disponibles.

³Tret de `\ldots` aquestes marques només es poden fer servir en mode matemàtic

(())	[[]]
\{	{	\}	}	\langle	\langle	\rangle	\rangle
\lceil	\lceil	\rceil	\rceil	\lfloor	\lfloor	\rfloor	\rfloor
/	/	\backslash	\backslash			\	\
\uparrow	\uparrow	\downarrow	\downarrow	\updownarrow	\updownarrow	\updownarrow	\updownarrow
\Uparrow	\Uparrow	\Downarrow	\Downarrow	\Updownarrow	\Updownarrow	\Updownarrow	\Updownarrow

Taula 5.3: Delimitadors

\lmoustache	{	\rmoustache	}	\arrowvert		\bracevert	
\lgroup	(\rgroup)	\Arrowvert	\		

Taula 5.4: Delimitadors grans

$$A = \left\{ x \in \mathbf{R} : \left(\frac{1+x}{1-x^2} + 3 \right) \exp x > 1 \right\}$$

```

\l
A = \left\{ x \in \mathbf{R} :
      \left( \frac{1+x}{1-x^2} + 3 \right) \exp x > 1
\right\}
\r

```

Tot i que cada delimitador esquerre s'ha d'emparellar amb un de dret, no hi ha cap restricció a prop de la forma dels dos delimitadors. Més encara, qualsevol delimitador pot ser esquerre o dret.

$$e^{\frac{1}{1+x}} \left\{ \right.$$

```

\l
\left) e^{\frac{1}{1+x}} \right\
\r

```

També existeix un delimitador *invisible*, que es compon amb `\left.` o `\right.` i que fem servir quan una expressió requereix només un delimitador. El cas més habitual es mostra en el següent exemple:

$$f(t) = \begin{cases} 0, & \text{si } t < 0 \\ 1, & \text{en cas contrari} \end{cases}$$

```

\l
f(t) = \left\{ \begin{array}{ll}
0, & \text{\mbox{si } t < 0} \\
1, & \text{\mbox{en cas contrari}}
\end{array} \right.
\r

```

L'ús dels delimitadors és problemàtic quan una determinada expressió abasta més d'una línia, atès que no es poden emparellar delimitadors que emmarquen una expressió repartida entre dues (o més) entrades d'una matriu d'equacions. Per exemple, no es pot compondre l'expressió

$$\left\{ x \in \mathbf{R} : 1+x > 0, 1-x^2 > 1, \frac{3-x}{1+x^2} > 0, \frac{x}{x^3-1} > 1, \frac{1+x^3}{1-x^2} > 1 \right\}$$

de la manera *natural*

```
\begin{eqnarray*}
```

```

\left\{
\lefteqn{x\in \mathbf{R}:
1+x > 0,\ 1-x^2 > 1} \ \&
\frac{3-x}{1+x^2} > 0,
\ \frac{x}{x^3-1} > 1,
\ \frac{1+x^3}{1-x^2} > 1
\right\}
\end{eqnarray*}

```

de manera que caldria recurrir als delimitadors invisibles. Ara bé, l'alçada diferent de les expressions en les dues línies de la fórmula produeix uns delimitadors incorrectes:

```

\begin{eqnarray*}
\lefteqn{\left\{x\in \mathbf{R}:
1+x > 0,\ 1-x^2 > 1,
\right.} \ \& \left. \frac{3-x}{1+x^2} > 0, \frac{x}{x^3-1} > 1, \frac{1+x^3}{1-x^2} > 1 \right\}
\end{eqnarray*}

```

Per resoldre aquest problema, cal recórrer a les marques⁴

```

\bigdelimitador \Bigdelimitador \biggdelimitador \Biggdelimitador

```

que generen el delimitador corresponent en tamany progressivament més grans (i no requereixen cap tipus d'emparellament entre delimitadors).



```

$ [ \big[ \Big[ \bigg[ \Bigg[
\angle \big\angle \Big\angle \bigg\angle \Bigg\angle
$

```

$$\left\{x \in \mathbf{R} : 1+x > 0, 1-x^2 > 1, \frac{3-x}{1+x^2} > 0, \frac{x}{x^3-1} > 1, \frac{1+x^3}{1-x^2} > 1\right\}$$

```

\begin{eqnarray*}
\lefteqn{\bigg\{x\in \mathbf{R}:
1+x > 0,\ 1-x^2 > 1, \} \ \&
\frac{3-x}{1+x^2} > 0,
\ \frac{x}{x^3-1} > 1,
\ \frac{1+x^3}{1-x^2} > 1\bigg\}
\end{eqnarray*}

```

5.3.8 Matrius

Per a compondre matrius o disposar en format tabular (matricial) diverses expressions matemàtiques es fa servir l'entorn `array`. Aquest entorn té exactament la mateixa sintaxi i es comporta de manera similar a l'entorn `tabular` (vegeu l'apartat 3.1.4). L'única diferència entre ells és el fet que només podem emprar l'entorn `array` en mode matemàtic⁵ i que aquest compon les seues entrades en mode matemàtic⁶.

⁴Aquestes comandes no estan descrites al llibre de Lamport ([8]), de manera que potser cal considerar-les com a no estàndard en el sistema \LaTeX

⁵L'entorn `tabular` pot emprar-se en els tres modes de treball del \LaTeX (text, esquerra-dreta i matemàtic)

⁶Tot i que pot fer-se servir en mode matemàtic, l'entorn `tabular` compon les entrades en mode esquerra-dreta

x	e^x
0	1,0
1	2,718281828459
2	7,389056098931
3	20,08553692319

```
\[
\begin{array}{cr@{,}l}
\hline
x & e^x \\
0 & 1,0 \\
1 & 2,718281828459 \\
2 & 7,389056098931 \\
3 & 20,08553692319 \\
\hline
\end{array}
\]
```

Els parèntesis o claudàtors que es fan servir per emmarcar les matrius (o les barres verticals que emmarquen els determinants) s'han d'introduir com a delimitadors:

Donades les matrius

$$A = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & \cdots & a_n \end{pmatrix} \text{ i } B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \cdots \\ b_n \end{pmatrix}$$

podem calcular els productes AB i BA :

$$AB = \begin{pmatrix} a_1b_1 + a_2b_2 + \cdots + a_nb_n \end{pmatrix}$$

$$BA = \begin{pmatrix} b_1a_1 & b_1a_2 & \cdots & b_1a_n \\ b_2a_1 & b_2a_2 & \cdots & b_2a_n \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ b_na_1 & b_na_2 & \cdots & b_na_n \end{pmatrix}$$

Donades les matrius

```
\[A=\left( \begin{array}{cccc}
a_1 & a_2 & \cdots & a_n \\
\end{array} \right)
\mbox{ i }
B=\left( \begin{array}{c}
b_1 \\ b_2 \\ \cdots \\ b_n \\
\end{array} \right)
\]
```

podem calcular els productes AB i BA :

```
\begin{eqnarray*}
AB & = & \\
\left( \begin{array}{c}
a_1b_1+a_2b_2+\cdots+a_nb_n \\
\end{array} \right) & \\
BA & = & \\
\left( \begin{array}{cccc}
b_1a_1 & b_1a_2 & \cdots & b_1a_n \\
b_2a_1 & b_2a_2 & \cdots & b_2a_n \\
\cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\
b_na_1 & b_na_2 & \cdots & b_na_n \\
\end{array} \right) & \\
\end{eqnarray*}
```

Naturalment, podem definir nous entorns que construïsquen matrius amb els delimitadors que convinga:

El determinant de la matriu

$$\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

és

$$\begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = -10$$

```
\newenvironment{matriu}[1]{%
    \left[\begin{array}{#1}}
    {\end{array}\right]}
\newenvironment{determinant}[1]{%
    \left|\begin{array}{#1}}
    {\end{array}\right|}

El determinant de la matriu
\[
\begin{matriu}{rr}
-1 & 2 \\ 3 & 4
\end{matriu}
\]
és
\[
\begin{determinant}{rr}
-1 & 2 \\ 3 & 4
\end{determinant} = -10
\]
```

5.3.9 Funcions estàndard

Algunes funcions es representen tradicionalment amb l'abreviatura del seu nom. Per exemple, la funció logarítmica ($\log x$), els límits ($\lim a_n$) o el nucli d'una aplicació lineal ($\ker f$). Per distingir clarament la funció 'log' del producte de tres variables 'log' les normes tipogràfiques recomanen escriure aquestes funcions en un tipus de lletra (normalment, rodona) distint del tipus emprat per a les variables (normalment, itàlica) i, a més a més, destacar-les posant-hi un petit espai al davant o al darrere quan convinga.

Les comandes de la taula 5.5 componen els noms de les funcions més habituals.

FUNCIONS ORDINÀRIES (<i>tipus 'log'</i>)							
<code>\arccos</code>	<code>\arcsin</code>	<code>\arctan</code>	<code>\arg</code>	<code>\cos</code>	<code>\cosh</code>	<code>\cot</code>	<code>\coth</code>
<code>\csc</code>	<code>\deg</code>	<code>\dim</code>	<code>\exp</code>	<code>\hom</code>	<code>\ker</code>	<code>\lg</code>	<code>\ln</code>
<code>\log</code>	<code>\sec</code>	<code>\sin</code>	<code>\sinh</code>	<code>\tan</code>	<code>\tanh</code>		
FUNCIONS AMB LÍMITS (<i>tipus 'lim'</i>)							
<code>\det</code>	<code>\gcd</code>	<code>\inf</code>	<code>\lim</code>	<code>\liminf</code>	<code>\limsup</code>	<code>\max</code>	<code>\min</code>
<code>\Pr</code>	<code>\sup</code>						
FUNCIONS BINÀRIES							
		<code>\bmod</code>	<code>\pmod</code>				

Taula 5.5: Funcions estàndard

En aquesta taula es distingeixen tres tipus de funcions. Les funcions *del tipus 'lim'* es comporten d'una manera especial respecte als sub- i superíndex:

Si $f(t) = (1 - t)/(1 - t^2)$ aleshores el límit $\lim_{t \rightarrow 1} f(t)$ és

$$\lim_{t \rightarrow 1} f(t) = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{1 - t}{1 - t^2} = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{1}{1 + t} = \frac{1}{2}$$

Si $f(t)=(1-t)/(1-t^2)$ aleshores
el límit $\lim_{t \rightarrow 1} f(t)$ és
$$\lim_{t \rightarrow 1} f(t) = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{1-t}{1-t^2} = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{1}{1+t} = \frac{1}{2}$$

Per la seua banda, les funcions *binaries*, `\bmod` i `\pmod`, ens proporcionen dues formes alternatives (sense o amb parèntesis) de la funció residu:

És clar que $7 \bmod 3 = 1$

Com que $\pi/2 + 7\pi = 3\pi/2 \pmod{2\pi}$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + 7\pi\right) = \cos\left(\frac{3\pi}{2}\right)$$

És clar que $7 \bmod 3 = 1$

Com que
$$\pi/2 + 7\pi = 3\pi/2 \pmod{2\pi}$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + 7\pi\right) = \cos\left(\frac{3\pi}{2}\right)$$

5.4 Diversos símbols

Les expressions matemàtiques requereixen una gran varietat de símbols especials. Uns pocs d'aquests símbols es poden introduir directament des del teclat (=, <, >, +, -) però la resta es componen mitjançant comandes específiques. Aquests símbols es classifiquen en distintes categories (i són tractats de distinta manera pel \TeX) atenent al seu significat matemàtic.

Les comandes que apareixen ombrejades en les taules 5.6–5.10 no estan predefinides en el \LaTeX , de manera que per usar-les cal carregar el paquet `latexsym` (que forma part de la distribució bàsica del \LaTeX).

5.4.1 Operadors binaris/unaris

A més dels operadors $+$ i $-$, que es poden introduir directament des del teclat, tenim els següents:

<code>\pm</code>	\pm	<code>\times</code>	\times	<code>\mp</code>	\mp	<code>\div</code>	\div
<code>\ast</code>	$*$	<code>\circ</code>	\circ	<code>\star</code>	\star	<code>\bullet</code>	\bullet
<code>\cap</code>	\cap	<code>\cup</code>	\cup	<code>\cdot</code>	\cdot	<code>\uplus</code>	\uplus
<code>\sqcap</code>	\sqcap	<code>\sqcup</code>	\sqcup	<code>\vee</code>	\vee	<code>\wedge</code>	\wedge
<code>\setminus</code>	\setminus	<code>\wr</code>	\wr	<code>\diamond</code>	\diamond	<code>\bigtriangleup</code>	\bigtriangleup
<code>\lhd</code>	\lhd	<code>\rhd</code>	\rhd	<code>\unlhd</code>	\unlhd	<code>\bigtriangledown</code>	\bigtriangledown
<code>\unrhd</code>	\unrhd	<code>\odot</code>	\odot	<code>\oplus</code>	\oplus	<code>\triangleleft</code>	\triangleleft
<code>\ominus</code>	\ominus	<code>\otimes</code>	\otimes	<code>\oslash</code>	\oslash	<code>\triangleright</code>	\triangleright
<code>\bigcirc</code>	\bigcirc	<code>\dagger</code>	\dagger	<code>\ddagger</code>	\ddagger	<code>\amalg</code>	\amalg

Taula 5.6: Operadors binaris/unaris

Aquests operadors compleixen dues funcions matemàtiques distintes, com a operadors unaris i com a binaris. Per exemple, el signe $-$ *davant* un nombre o una variable indica un canvi de signe, mentre que *entre* dos nombres o variables representa una resta, i les normes tipogràfiques requereixen un espaiat diferent en aquestes dues situacions: El L^AT_EX té en compte aquestes normes:

No hi ha el mateix espai en $-b$ que en $a-b$.	No hi ha el mateix espai en $\$-b\$$ que en $\$a-b\$$.
El mateix passa amb qualsevol altre operador binari/unari: no és igual $\cap B$ que $A \cap B$.	El mateix passa amb qualsevol altre operador binari/unari: no és igual $\$\cap B\$$ que $\$A\cap B\$$.

En algunes situacions, però, potser que un operador siga binari encara que no vaja al darrere de cap nombre o variable (per exemple, quan una expressió matemàtica abasta més d'una línia). En aquesta situació, el L^AT_EX no hi posa l'espai adequat:

$\sum_{n=1}^{10} n^2$ $= 1 + 2^2 + 3^2 + 4^2$ $+ 5^2 + 6^2 + 7^2 + 8^2 + 9^2 + 10^2$	<pre>\begin{eqnarray*} \lefteqn{\sum_{n=1}^{10} n^2} \\ &= & 1+2^2+3^2+4^2 \\ & & + 5^2+6^2+7^2+8^2+9^2+10^2 \end{eqnarray*}</pre>
--	--

Per aconseguir un espaiat correcte, cal que l'operador corresponent es trobe *al darrere d'alguna cosa* per tal que el L^AT_EX el reconega com a binari. Hi posarem una caixa buida:

$\sum_{n=1}^{10} n^2$ $= 1 + 2^2 + 3^2 + 4^2$ $+ 5^2 + 6^2 + 7^2 + 8^2 + 9^2 + 10^2$	<pre>\begin{eqnarray*} \lefteqn{\sum_{n=1}^{10} n^2} \\ &= & 1+2^2+3^2+4^2 \\ & & + \mbox{} + 5^2+6^2+7^2+8^2+9^2+10^2 \end{eqnarray*}</pre>
--	--

5.4.2 Operadors *grans*

Alguns operadors, com ara el símbol d'integració, \int , o de sumació, \sum es representen en un tamany considerablement més gran que els caràcters normals. Per evitar l'efecte antiestètic d'unes línies de text amb una separació vertical excessiva, aquests símbols es presenten en dues versions: una més petita (\int , \sum) que no l'altra (\int , \sum). La versió petita apareix normalment en les equacions inserides al text o en les entrades d'una matriu, mentre que la versió gran apareix a les expressions destacades en un paràgraf a part:

Una suma $\sum a_i$. I una altra suma:	Una suma $\sum a_i$.
$\sum b_j$	I una altra suma:
	$\sum b_j$

La taula 5.7 mostra els operadors que es presenten en dues mides.

<code>\int</code>	\int	\int	<code>\oint</code>	\oint	\oint	<code>\sum</code>	Σ	Σ
<code>\prod</code>	\prod	\prod	<code>\coprod</code>	\coprod	\coprod	<code>\bigcap</code>	\bigcap	\bigcap
<code>\bigcup</code>	\bigcup	\bigcup	<code>\bigsqcup</code>	\bigsqcup	\bigsqcup	<code>\bigvee</code>	\bigvee	\bigvee
<code>\bigwedge</code>	\bigwedge	\bigwedge	<code>\bigoplus</code>	\bigoplus	\bigoplus	<code>\bigodot</code>	\bigodot	\bigodot
<code>\bigotimes</code>	\bigotimes	\bigotimes	<code>\biguplus</code>	\biguplus	\biguplus			

Taula 5.7: Operadors grans

A més a més, aquests operadors solen requerir uns subíndexs o superíndexs especials (els *extrems* d'integració, per exemple), que s'introdueixen al fitxer font com sub- i superíndexs ordinaris, però que tampoc no es comporten de la mateixa manera quan apareixen en una línia de text i quan ho fan en una expressió destacada (aquest comportament és anàleg al de les funcions del tipus 'lim'):

Alguns autors prefereixen representar el producte $\prod_{1 < i < n} a_i$ com $\prod_i^n a_i$. En qualsevol cas, es veuen millor així:

$$\prod_{1 < i < n} a_i, \prod_i^n a_i$$

Alguns autors prefereixen representar el producte $\prod_{1 < i < n} a_i$ com $\prod_i^n a_i$. En qualsevol cas, es veuen millor així:

```
\[
  \prod_{1 < i < n} a_i, \prod_i^n a_i
\]
```

5.4.3 Relacions binàries

Es poden introduir directament al fitxer font els símbols $=$, $<$ i $>$. Els altres símbols de relació es componen amb les comandes llistades a continuació:

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

Taula 5.8: Relacions binàries

Les marques `\mid` i `\parallel` generen els mateixos símbols que $|$ i $\|$, ($|$ i $\|$) però es comporten de distinta manera, perquè aquelles representen símbols de relació i aquestes són delimitadors. Per tant, cal emprar-les en els contextos corresponents:

Si n és múltiple d' m escriurem $m \mid n$.

El determinant de la matriu M és $|M|$.

Si n és múltiple d' m escriurem $m \mid n$.

El determinant de la matriu M és $|M|$.

Per *negar* un símbol de relació hi posem al davant la comanda `\not`:

El contrari de $a = b$ és $a \neq b$.

El contrari de $a=b$ és $a \neq b$.

Ara bé, existeix una comanda específica, `\notin`, per a la negació del símbol \in , atès que el resultat de `\not\in` no és satisfactori:

Millor que $a \notin A$ escriurem $a \notin A$.

Millor que $a \notin A$ escriurem $a \notin A$.

5.4.4 Fletxes

N'hi ha de senzilles i de dobles, de normals i de llargues, i en diverses direccions.

<code>\leftarrow</code>	←	<code>\Leftarrow</code>	⇐
<code>\rightarrow</code>	→	<code>\Rightarrow</code>	⇒
<code>\leftrightarrow</code>	↔	<code>\Leftrightarrow</code>	⇔
<code>\longleftarrow</code>	←	<code>\Longleftarrow</code>	⇐
<code>\longrightarrow</code>	→	<code>\Longrightarrow</code>	⇒
<code>\longleftrightarrow</code>	↔	<code>\Longleftrightarrow</code>	⇔
<code>\uparrow</code>	↑	<code>\Uparrow</code>	⇑
<code>\downarrow</code>	↓	<code>\Downarrow</code>	⇓
<code>\updownarrow</code>	↕	<code>\Updownarrow</code>	↕
<code>\nearrow</code>	↗	<code>\searrow</code>	↘
<code>\swarrow</code>	↙	<code>\nwarrow</code>	↖
<code>\mapsto</code>	↦	<code>\longmapsto</code>	↦
<code>\hookrightarrow</code>	↪	<code>\hookrightarrow</code>	↪
<code>\leftharpoonup</code>	↵	<code>\rightharpoonup</code>	↶
<code>\leftharpoondown</code>	↷	<code>\rightharpoondown</code>	↴
<code>\rightleftharpoons</code>	↔	<code>\leadsto</code>	↠

Taula 5.9: Fletxes

$(P \wedge Q) \Rightarrow R$

```
\[
\left( P \wedge Q \right) \Longrightarrow R
\]
```

5.4.5 Altres símbols

El \LaTeX classifica com a *ordinaris* els símbols que llistem a continuació i que no pertanyen a cap de les categories anteriors.

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

Taula 5.10: Altres símbols

Els símbols ‘*i*’ i ‘*j*’ s’usaran quan calga posar un accent matemàtic al damunt d’una ‘*i*’ o una ‘*j*’.

Considerem els vectors \vec{i} , \vec{j} i \vec{k}

Considerem els vectors \vec{i} , \vec{j} i \vec{k}

La marca `\prime` genera un símbol massa gran per a ser utilitzat en una expressió normal. En general, es preferible introduir directament el símbol de l’apòstrof:

No representeu la derivada de la funció f com f' , sinó com f' .

Les derivades segona es pot representar com f'' .

En mode matemàtic, el signe de l’apòstrof és l’abreviatura de `^{\prime}` i dos apòstrofs consecutius la són de `^{\prime\prime}`, és a dir, que hi posen la marca `\prime` com a superíndex, la qual cosa fa que es componga en una mida més menuda.

Finalment, uns pocs símbols especials poden emprar-se en els tres modes de treball del L^AT_EX (text, esquerra-dreta i matemàtic). Són aquests:

<code>\dag</code>	\dagger	<code>\S</code>	\S	<code>\copyright</code>	\copyright
<code>\ddag</code>	\ddagger	<code>\P</code>	\P	<code>\pounds</code>	\pounds

Taula 5.11: Signes especials

5.4.6 Alfabet grec

La taula 5.12 mostra les comandes que componen les lletres gregues. Algunes d’aquestes són idèntiques a les corresponents lletres llatines (la minúscula *òmicron* i moltes majúscules —*alfa*, *beta*, *èpsilon*), d’aquí que no hi calga cap comanda per compondre-les. En canvi, algunes d’elles es presenten en dues formes alternatives.

5.5 Canvis d’estil i tipus de lletra en mode matemàtic

En Matemàtiques i en altres disciplines científico-tecnològiques és molt freqüent el recurs d’emprar tipus de lletra especials per a representar determinats objectes, de manera que visualment es reconeixen fàcilment. Per exemple, tot i que de vegades es representen els vectors posant-hi una

LLETRA	MINÚSCULA	MAJÚSCULA	LLETRA	MINÚSCULA	MAJÚSCULA
alfa	<code>\alpha</code> α	A	csi	<code>\xi</code> ξ	<code>\Xi</code> Ξ
beta	<code>\beta</code> β	B	òmicron	<code>\omicron</code> \omicron	O
gamma	<code>\gamma</code> γ	<code>\Gamma</code> Γ	pi	<code>\pi</code> π	<code>\Pi</code> Π
delta	<code>\delta</code> δ	<code>\Delta</code> Δ		<code>\varpi</code> ϖ	
èpsilon	<code>\epsilon</code> ϵ	E	ro	<code>\rho</code> ρ	P
	<code>\varepsilon</code> ε			<code>\varrho</code> ϱ	
zeta	<code>\zeta</code> ζ	Z	sigma	<code>\sigma</code> σ	<code>\Sigma</code> Σ
eta	<code>\eta</code> η	H		<code>\varsigma</code> ς	
theta	<code>\theta</code> θ	<code>\Theta</code> Θ	tau	<code>\tau</code> τ	T
	<code>\vartheta</code> ϑ		ípsilon	<code>\upsilon</code> υ	<code>\Upsilon</code> Υ
iota	<code>\iota</code> ι	I	fi	<code>\phi</code> ϕ	<code>\Phi</code> Φ
kappa	<code>\kappa</code> κ	K		<code>\varphi</code> φ	
lambda	<code>\lambda</code> λ	<code>\Lambda</code> Λ	khi	<code>\chi</code> χ	X
mi	<code>\mu</code> μ	M	psi	<code>\psi</code> ψ	<code>\Psi</code> Ψ
ni	<code>\nu</code> ν	N	omega	<code>\omega</code> ω	<code>\Omega</code> Ω

Taula 5.12: Alfabet grec

ALFABET	COMANDA	EXEMPLE
<i>italic</i> (romana cursiva)	<code>\mathit{text}</code>	<i>abc123</i>
<i>roman</i> (romana rodona)	<code>\mathrm{text}</code>	abc123
<i>boldface</i> (romana rodona negreta)	<code>\mathbf{text}</code>	abc123
<i>sans serif</i> (lineal rodona)	<code>\mathsf{text}</code>	abc123
<i>typewriter</i> (mecanogràfica rodona)	<code>\mathtt{text}</code>	abc123
<i>calligraphic</i> (majúscules cal·ligràfiques)	<code>\mathcal{TEXT}</code>	<i>ABC</i>

Taula 5.13: Alfabetes matemàtics

fletxeta al damunt (com ara, \vec{v}), també és ben freqüent escriure'ls amb minúscules rodones negretes (com ara, \mathbf{v}); en molts textos les matrius es representen amb majúscules lineals (M); els conjunts es representen amb majúscules caligràfiques (\mathcal{C}) ...

Aquests distints tipus de lletra s'anomenen *alfabetes matemàtics*. Tot i que se'n poden definir d'altres (vegeu l'apartat ??), els que el \LaTeX té predefinits es poden veure a la taula 5.13.

$$\mathcal{N}(\mathbf{A}) = \{\mathbf{x} \in \mathcal{V} : \mathbf{A}\mathbf{x} = 0\}$$

```
\[
\mathcal{N}(\mathsf{A}) =
\left\{ \mathbf{x} \in \mathcal{V} :
\mathsf{A}\mathsf{x}=0
\right\}
\]
```

Aquestes comandes només afecten les lletres (però no les funcions estàndard), els dígit i les lletres gregues majúscules. L'alfabet cal·ligràfic, però, només conté les vint-i-sis lletres majúscules; a més, l'argument de la marca `\mathcal` no deu contenir més que lletres majúscules.

$A\sigma \cos x = 3 \sum \Delta_i$	<code>\$\sigma\cos x = 3 \sum \Delta_i\$\\</code>
$A\delta \cos x = 3 \sum \Delta_i$	<code>\$\mathit{A\delta\cos x = 3 \sum \Delta_i}\$\\</code>
$A\delta \cos x = 3 \sum \Delta_i$	<code>\$\mathrm{A\delta\cos x = 3 \sum \Delta_i}\$\\</code>
$\mathbf{A\delta \cos x = 3 \sum \Delta_i}$	<code>\$\mathbf{A\delta\cos x = 3 \sum \Delta_i}\$\\</code>
$A\delta \cos x = 3 \sum \Delta_i$	<code>\$\mathsf{A\delta\cos x = 3 \sum \Delta_i}\$\\</code>
$A\delta \cos x = 3 \sum \Delta_i$	<code>\$\mathtt{A\delta\cos x = 3 \sum \Delta_i}\$\\</code>
$\mathcal{A\delta \cos x = 3 \sum \Delta_i}$	<code>\$\mathcal{A\delta\cos x = 3 \sum \Delta_i}\$\\</code>

Tot i que normalment les lletres apareixen en cursiva en mode matemàtic, l'espaiat no és el mateix en una expressió literal composta amb la comanda `\mathit` i en una composta sense.

$abcdefgh$	<code>\$\mathit{abcdefgh}\$\\</code>
$abcde fgh$	<code>\$abcdefgh\$</code>

Això és degut a que l'expressió `\mathbf{abc}` representa el producte dels tres objectes (per exemple, tres variables) a , b i c , mentre que `abc` és el nom d'una única variable o funció.

Encara no hem pogut esbrinar si el <i>nombre d'Euler</i>	Encara no hem pogut esbrinar si el <code>\emph{nombre d'Euler}</code>
$Eu = \lim_n \left(1 + \dots + \frac{1}{n} - \log n \right)$	<code>[\$\mathit{Eu} = \lim_{n}\$ \$\left(1+\cdots+\frac{1}{n}-\log n\right)\$]</code>
és o no racional.	és o no racional.

Insistim que els alfabetes matemàtics s'empren per a representar en algun estil especial un determinat objecte matemàtic. Ara bé, en determinades situacions pot resultar convenient que canviem l'aspecte general de les expressions matemàtiques. Per exemple, com que el text es compon normalment en negreta als títols de les seccions, les fórmules que en formen part presenten un aspecte inadequat:

Integrals del tipus $\int_{\gamma} f(t) \cos t \, dt$	<code>\subsection*{Integrals del tipus \$\int_{\gamma} f(t)\cos t\,,\mathrm{d}t\$}</code>
---	---

Per modificar *globalment* la presentació de les fórmules hem d'utilitzar la declaració `\mathversion`, que seleccionarà la *versió* que indique el seu argument:

`\mathversion{versió}`

El \LaTeX té predefinides les versions *normal* i *bold* (negreta), però se'n poden definir d'altres. Com que el canvi de versió ha d'afectar globalment qualsevol expressió matemàtica, aquesta declaració no es pot emprar en mode matemàtic.

Integrals del tipus $\int_{\gamma} f(t) \cos t \, dt$	<code>\subsection*{Integrals del tipus \$\mathversion{bold}\$ \$\int_{\gamma} f(t)\cos t\,,\mathrm{d}t\$}</code>
A continuació calcularem la integral $\int_{\gamma} f(t) \cos t \, dt$.	<code>A continuació calcularem la integral \$\int_{\gamma} f(t)\cos t\,,\mathrm{d}t\$.</code>

Alternativament a `\mathversion` podem emprar les declaracions `\unboldmath` i `\boldmath` (que tampoc no es poden fer servir en mode matemàtic):

$$\sum_{k=0}^{\infty} r^k = \frac{1}{1-r}$$

$$\sum_{k=0}^{\infty} r^k = \frac{1}{1-r}$$

```
\boldmath
\[\sum_{k=0}^{\infty} r^k = \frac{1}{1-r}\]
\unboldmath
\[\sum_{k=0}^{\infty} r^k = \frac{1}{1-r}\]
```

5.5.1 Estils en mode matemàtic

El \LaTeX compon les expressions matemàtiques en quatre *estils* distints, segons el context. Aquests estils es diferencien en el cos dels caràcters i en el tractament dels sub- i superíndexs en els operadors de mida variable i en les funcions del tipus ‘lim’:

estil destacat (*display style*) Per als símbols normals en expressions destacades en un paràgraf a banda.

estil text (*text style*) Per als símbols normals en expressions inserides en un paràgraf de text. Aquest estil difereix de l’anterior en el tamany de les fraccions, el dels operadors de mida variable i en la posició dels índex en aquests operadors i en les funcions del tipus ‘lim’.

estil subíndex (*script style*) Per als subíndex i superíndex. Similar a l’estil text però fa servir uns caràcters considerablement menors que aquell.

estil subsubíndex (*scriptscript style*) Per als subsegüents nivells d’índexs (subsubíndex, etcètera). Encara utilitza uns caràcters més menuts.

Ara bé, podem forçar que una determinada expressió es componga en un estil distint al natural mitjançant les declaracions `\displaystyle`, `\textstyle`, `\scriptstyle` i `\scriptscriptstyle`.

Les integrals es representen en format *reduit*, $\int_a^b f(t) dt$, quan apareixen enmig del text i en un format més gran quan es destaquen

$$\int_a^b f(t) dt$$

Ara bé, també és possible escriure $\int_a^b f(t) dt$, o bé

$$\int_a^b f(t) dt$$

i fins i tot, bestieses com aquesta:

$$\int_a^b f(t) dt$$

Les integrals es representen en format

```
\emph{reduit},
\(\int_a^b f(t)\,,\mathrm{d}t \),
quan apareixen enmig del text
i en un format més gran quan es destaquen
\[\int_a^b f(t)\,,\mathrm{d}t \]
```

Ara bé, també és possible escriure

```
\(\displaystyle \int_a^b f(t)\,,\mathrm{d}t \),
o bé
\[\textstyle \int_a^b f(t)\,,\mathrm{d}t \]
i fins i tot, bestieses com aquesta:
\[\textstyle
\int_{\displaystyle a}^{\displaystyle b}
{\scriptscriptstyle f(t)}\,,\mathrm{d}t
\]
```

En general, no són recomanables els canvis d’estil, atès que el \LaTeX fa servir les convencions tipogràfiques adequades. Ara bé, en algunes situacions especials pot convenir modificar l’estil per fer més comprensible o més atractiva l’expressió:

$$1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}$$

$$1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}$$

```
\[
  1 + \frac{1}{
    1 + \frac{1}{
      1 + \frac{1}{
        1 + \frac{1}{1+\cdots}}}
  }
\]
```

```
\[
  1 + \frac{1}{\displaystyle
    1 + \frac{1}{\displaystyle
      1 + \frac{1}{\displaystyle
        1 + \frac{1}{1+\cdots}}}}
\]
```

5.6 Espais en mode matemàtic

Com ja hem advertit, el \LaTeX ignora els espais que puga haver al fitxer font quan es troba en mode matemàtic i distribueix l'espai entre els distints objectes que apareixen en una expressió matemàtica atenent a la categoria d'aquells.

Ara bé, en determinades circumstàncies el \LaTeX no pot determinar l'espaiat correcte i és necessari introduir directament al fitxer font les marques adients per produir-lo. Considerem per exemple, les següents expressions:

1. Una alçada de 12m
2. $\int \int z dx dy$
3. $f(x) = x, \forall x \in \mathcal{A}$
4. $x^2 \equiv y^3, 0 < x < 1, 0 < y < 1$
5. $a^2 > a$ sempre que $a > 1$
6. $\sqrt{x}x$
7. $n/\log n$

A la primera d'elles s'hauria de separar lleugerament el nombre '12' de la lletra 'm' (12m), perquè aquesta lletra representa una unitat de mesura.

Els dos símbols \int de la integral de l'expressió 2 estan massa allunyats (no només per raons estètiques sinó —i això és el més important— perquè en realitat no es tracta de *dos* símbols sinó d'*un*: el de la integral doble). En canvi, entre els tres elements ('z', 'dx' i 'dy') que componen el radicand hi convindria alguna petita separació (afinant molt, aquesta separació hauria de ser major entre 'z' i 'dx' que no entre 'dx' i 'dy').

En 3 i 4 apareixen dues (o tres) expressions, la segona (i la tercera) de les quals qualifiquen la primera. En aquests casos hi cal afegir una separació considerablement major que en els anteriors. Quelcom paregut trobem en 5 (de fet, l'expressió 'sempre que' s'hi podria canviar pel símbol ' \forall '); en aquest cas l'espai no és inadequat, però l'expressió seria més llegible si aquest fos una mica més gran.

Finalment, en l'expressió 6 caldria una major separació i, en canvi en 7 el denominador resulta massa allunyat del símbol de la divisió.

La taula 5.14 mostra les comandes que corregeixen l'espaiat en mode matemàtic.

COMANDA	ESPAI	EXEMPLE
<code>\!</code>	espai fi negatiu	α
<code>\,</code>	espai fi	$a\,a$
<code>\:</code>	espai mitjà	$a\,a$
<code>\;</code>	espai gros	$a\,a$
<code>_</code>	espai normal	$a\,a$
<code>\quad</code>	quadrati	$a\quad a$
<code>\qquad</code>	dos quadratins	$a\qquad a$

Taula 5.14: Espais en mode matemàtic

Les marques d'espai normal (`_`), espai fi (`\,`), quadrati (`\quad`) i dos quadratins (`\qquad`) funcionen també en mode text i en mode esquerra-dreta. El *quadrati* és una mesura tipogràfica, equivalent al cos de la font activa⁷.

1. Una alçada de 12 m	<code>\begin{enumerate}</code>
2. $\iint z\,dx\,dy$	<code>\item Una alçada de $12\backslash,\mathrm{m}$</code>
3. $f(x) = x, \quad \forall x \in \mathcal{A}$	<code>\item $\int\!\!\!\int\!\!\!\int\!\!\!\int z;\mathrm{d}x\backslash,\mathrm{d}y$</code>
4. $x^2 \equiv y^3, \quad 0 < x < 1, \quad 0 < y < 1$	<code>\item $f(x)=x,\qquad\forall x\in\mathcal{A}$</code>
5. $a^2 > a$ sempre que $a > 1$	<code>\item $x^2\equiv y^3,\qquad 0<x<1,\quad 0<y<1$</code>
6. $\sqrt{x}\,x$	<code>\item $a^2>a\quad\text{sempre que}\quad a>1$</code>
7. $n/\log n$	<code>\item $\sqrt{x}\backslash,x$</code>
	<code>\item $n/\log n$</code>
	<code>\end{enumerate}</code>

5.7 Teoremes, lemes, corol·laris, ...

Els textos matemàtics contenen certes asseveracions que convé destacar i que se solen numerar per a fer-ne referència posteriorment. Depenent de la seua importància (o jerarquia) o de la seua funció en el text les anomenem *teoremes*, *lemes*, *corol·laris*, *proposicions*, *conjectures*, *definicions*, *axiomes*, ... Altres matèries científiques poden requerir estructures semblants que poden rebre noms diversos (*lleis*, *principis*, ...).

El L^AT_EX engloba tots aquests enunciats en el concepte genèric de *nous teoremes* (*new theorems*). La declaració

```
\newtheorem{nouteorema}{rètol}
```

defineix l'entorn *nouteorema*; els enunciats redactats sota aquest nou teorema es retolen amb l'etiqueta *rètol* i es numeren automàticament. Tot i que se'n pot fer ús en qualsevol part del document, la ubicació natural de les declaracions *newtheorem* és el preàmbul del document.

Una vegada declarats, els nous teoremes es usen com qualsevol altre entorn del L^AT_EX. Per a poder-nos-hi referir podem incloure la marca `\label`.

⁷Per extensió del nom de la peça quadrada que es fa servir en tipografia per formar un espai en blanc.

Teorema 1 *Si reuneix les dades suficients, podreu demostrar qualsevol cosa amb l'ajut de l'estadística.*

Tenint en compte el teorema 1, podem assegurar que [...]

```
\newtheorem{teorema}{Teorema}

\begin{teorema} \label{teo:estad}
    Si reuneix les dades suficients, podreu
    demostrar qualsevol cosa amb l'ajut de
    l'estadística.
\end{teorema}

Tenint en compte el teorema~\ref{teo:estad},
podem assegurar que [...]
```

A més a més, els nous teoremes admeten un argument optatiu, que s'utilitza per posar-hi un títol addicional.

Teorema 2 (Llei de Murphy) *Si alguna cosa pot eixir malament, eixirà malament.*

```
\begin{teorema}[Llei de Murphy]
    Si alguna cosa pot eixir malament,
    eixirà malament.
\end{teorema}
```

Per a numerar els nous teoremes per capítols (o seccions, o subseccions, o ...) hem d'incloure en la declaració `\newtheorem` un tercer argument (opcional)

```
\newtheorem{nouteorema}{rètol}[unitat seccional]
```

on **unitat seccional** ha de ser **chapter** (o **section**, o **subsection**, o ...) ⁸.

Axioma 5.7.1 (Principi d'utilitat) *Cap experiment no és un fracàs total: almenys aprofita com a contraexemple.*

```
\newtheorem{ax}{Axioma}[section]

\begin{ax}[Principi d'utilitat]
    Cap experiment no és un fracàs total:
    almenys aprofita com a contraexemple.
\end{ax}
```

Alguns autors o alguns editors prefereixen numerar en la mateixa sèrie els teoremes, lemes, corol·laris, ... (de manera que al Lema 11 el segueix el Teorema 12). Això també es pot especificar en la declaració `\newtheorem`, fent servir una sintaxi alternativa:

```
\newtheorem{nouteorema}[altrenouteorema]{rètol}
```

on **altrenouteorema** és un nou teorema definit prèviament ⁹.

De la Llei de Murphy se segueixen fàcilment les següents conseqüències:

Corol·lari 3 *Tot cable tallat a la mida exacta resulta curt.*

Corol·lari 4 *A l'expressió $2 + 2 = 4$ el signe '=' s'ha d'interpretar com aproximadament, en certes condicions, ...*

```
\newtheorem{corol}[teorema]{Corol·lari}

De la Llei de Murphy se segueixen fàcilment
les següents conseqüències:
\begin{corol}
    Tot cable tallat a la mida exacta resulta curt.
\end{corol}
\begin{corol}
    A l'expressió  $2+2=4$  el signe '=' s'ha
    d'interpretar com \emph{aproximadament, en certes
    condicions, \ldots}
\end{corol}
```

⁸Sense la barra \

⁹En realitat, pot ser qualsevol comptador, però no és probable que vulguem posar la numeració de les pàgines o de les figures en la mateixa sèrie que la dels teoremes

Capítol 6

Composició de bibliografies i citacions

Els treballs científics o tècnics inclouen una *llista de referències bibliogràfiques*, normalment al final del document, on s'indiquen les fonts que s'han fet servir en l'elaboració del treball o bé que poden ser útils al lector per tractar el mateix tema o d'altres que s'hi relacionen. Quan es tracta d'un article d'investigació, únicament s'han de llistar les referències a què s'al·ludeix al llarg del document, mitjançant les *citacions*; en canvi, en altres tipus de documents —com ara, en un llibre— la bibliografia sol ser més extensa i pot incloure documents que no se citen i inclús que només hi tenen una relació remota o indirecta.

El \LaTeX ens proporciona les eines necessàries tant per a compondre la taula de referències bibliogràfiques com per a fer-hi les citacions al llarg del text.

6.1 Citacions

Suposant que la nostra taula de referències conté una entrada a la qual hem assignat la clau ***clau***, per citar-la utilitzarem la comanda `\cite`:

```
\cite[nota]{clau}
```

El llibre que descriu *oficialment* el \LaTeX és [8], però per a traure'n el màxim profit és imprescindible la lectura de [1].

El llibre que descriu `\emph{oficialment}` el `\LaTeX{}` és `\cite{lampport2}`, però per a traure'n el màxim profit és imprescindible la lectura de `\cite{companion}`.

Podem citar diverses referències amb una sola marca `\cite`, separant-les amb comes:

El \LaTeX és un sistema de composició de textos amb un possibilitats quasi il·limitades (vegeu [8, 1]).

El `\LaTeX{}` és un sistema de composició de textos amb un possibilitats quasi il·limitades (vegeu `\cite{lampport2,companion}`).

L'argument opcional ***nota*** serveix per afegir un comentari a la citació:

La composició de citacions i taules bibliogràfiques es descriu a [8, pàgines 69–72], a [1, capítol 13] i a [13, capítol 7].

La composició de citacions i taules bibliogràfiques es descriu a `\cite[pàgines 69--72]{lampport2}`, a `\cite[capítol 13]{companion}` i a `\cite[capítol 7]{valiente}`.

6.2 Taula de referències bibliogràfiques

Hi ha dues formes alternatives de compondre la taula de referències: construint-la directament amb l'entorn `thebibliography` o bé fent servir el programa `BIBTEX`.

6.2.1 L'entorn `thebibliography`

Aquest entorn requereix un argument obligatori que consisteix en una cadena de caràcters l'amplària de la qual ha de ser major o igual a l'amplària màxima de les etiquetes de totes les referències de la llista (aquest argument el necessita el `LATEX` per a determinar l'espai que ha de reservar per a les etiquetes).

Cada entrada de la llista s'introdueix amb la marca `\bibitem`, la qual admet un argument opcional i en requereix un d'obligatori.

```
\bibitem[etiqueta]{clau}
      Text (autor, títol, editorial, data, ...)
```

L'argument obligatori **clau** és la clau que assignem a la referència per a referir-nos-hi amb la comanda `\cite`¹.

La composició de citacions i taules bibliogràfiques es descriu a [2, pàgines 69–72], a [1, capítol 13] i a [3, capítol 7].

Referències

- [1] Michel Goossens, Frank Mittelbach i Alexander Samarin. *The L^AT_EX companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.
- [2] Leslie Lamport. *L^AT_EX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2 edition, 1994.
- [3] Gabriel Valiente Feruglio. *Composició de textos científics amb L^AT_EX*. Edicions UPC, Barcelona, Catalunya, 1996.

La composició de citacions i taules bibliogràfiques es descriu a
`\cite[pàgines 69--72]{lamport2}`,
a `\cite[capítol 13]{companion}` i
a `\cite[capítol 7]{valiente}`.

```
\begin{thebibliography}{9}
\selectlanguage{english}
\bibitem{companion}
Michel Goossens, Frank Mittelbach i Alexander Samarin.
\emph{The LATEX companion}.
Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.

\bibitem{lamport2}
Leslie Lamport.
\emph{LATEX: A Document Preparation System}.
Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2 edition, 1994.
\selectlanguage{catalan}
\bibitem{valiente}
Gabriel Valiente-Feruglio.
\emph{Composició de textos científics amb LATEX}.
Edicions UPC, Barcelona, Catalunya, 1996.
\end{thebibliography}
```

Per defecte, les entrades de la llista de referències es numeren correlativament ([1], [2], ...). Ara bé, molts autors o editors prefereixen assignar-hi etiquetes més identificatives, com ara, el nom dels autors —sovint abreujat— seguit de l'any de la publicació. Per elegir personalment l'etiqueta, l'autor pot fer servir l'argument opcional **etiqueta**.

¹Com que es tracta d'un argument obligatori, cal incloure'l encara que l'entrada no s'haja de citar

La composició de citacions i taules bibliogràfiques es descriu a [Lam 94, pàgines 69–72], a [GMS 94, capítol 13] i a [Val 96, capítol 7].

Referències

- [GMS 94] Michel Goossens, Frank Mittelbach i Alexander Samarin. *The L^AT_EX companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.
- [Lam 94] Leslie Lamport. *L^AT_EX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2 edition, 1994.
- [Val 96] Gabriel Valiente Feruglio. *Composició de textos científics amb L^AT_EX*. Edicions UPC, Barcelona, Catalunya, 1996.

Quan les etiquetes són molt llargues és preferible no reservar-hi tant d'espai com correspondria a l'etiqueta més llarga, sinó compondre els ítems en *paràgraf francès* (la primera línia queda alineada més a l'esquerra que les altres), deixant buit l'argument opcional de l'entorn thebibliography.

La composició de citacions i taules bibliogràfiques es descriu al *L^AT_EX book* [Lamport, 1994], al *L^AT_EX companion* [Goossens i altres, 1994] i al llibre de Valiente Feruglio [Valiente Feruglio, 1996].

Referències

- [Goossens i altres, 1994] Michel Goossens, Frank Mittelbach i Alexander Samarin. *The L^AT_EX companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.
- [Lamport, 1994] Leslie Lamport. *L^AT_EX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2 edition, 1994.
- [Valiente Feruglio, 1996] Gabriel Valiente Feruglio. *Composició de textos científics amb L^AT_EX*. Edicions UPC, Barcelona, Catalunya, 1996.

La composició de citacions i taules bibliogràfiques es descriu a

```
\cite[pàgines 69--72]{lamport2},
a \cite[capítol 13]{companion} i
a \cite[capítol 7]{valiente}.
\begin{thebibliography}{MMM 99}
\selectlanguage{english}
\bibitem[GMS 94]{companion}
Michel Goossens, Frank Mittelbach i
Alexander Samarin.
\emph{The \LaTeX{} companion}.
Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.

\bibitem[Lam 94]{lamport2}
Leslie Lamport.
\emph{\LaTeX: A Document Preparation System}.
Addison-Wesley, Reading, Massachusetts,
2 edition, 1994.
\selectlanguage{catalan}
\bibitem[Val 96]{valiente}
Gabriel Valiente-Feruglio.
\emph{Composici\`o de textos cient\`i{fics}
amb \LaTeX}.
Edicions UPC, Barcelona, Catalunya, 1996.
\end{thebibliography}
```

La composició de citacions i taules bibliogràfiques es descriu al

```
\emph{\LaTeX{} book} \cite{lamport2},
al \emph{\LaTeX{} companion} \cite{companion} i
al llibre de Valiente-Feruglio \cite{valiente}.
\begin{thebibliography}{}
\selectlanguage{english}
\bibitem[Goossens i altres, 1994]{companion}
Michel Goossens, Frank Mittelbach,
and Alexander Samarin.
{\em The {\LaTeX} companion}.
Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.

\bibitem[Lamport, 1994]{lamport2}
Leslie Lamport.
{\em {\LaTeX:} {A} Document Preparation System}.
Addison-Wesley, Reading, Massachusetts,
2 edition, 1994.
\selectlanguage{catalan}
\bibitem[Valiente-Feruglio, 1996]{valiente}
Gabriel Valiente-Feruglio.
{\em Composici\`o de textos cient\`i{fics}
amb {\LaTeX}}.
Edicions UPC, Barcelona, Catalunya, 1996.
\end{thebibliography}
```

Per a compondre el document haurem de compilar-lo dues vegades successives amb el \LaTeX , atés que aquest llegeix al fitxer aux la informació necessària per a compondre les citacions.

6.2.2 Ús del \BIBTeX

El \BIBTeX és un programa que s'encarrega de construir la taula de referències bibliogràfiques a partir d'una (o diverses) base de dades. Els avantatges del seu ús són diversos:

- Com que normalment les referències bibliogràfiques es repetiran en els nostres diversos documents, l'ús del \BIBTeX ens estalvia la feina d'introduir en tots els documents un material repetit.
- El \BIBTeX pot donar format a la bibliografia segons diversos estils predefinitos, de manera que no ens hem de preocupar d'aspectes tals com el tipus de lletra que convé per al nom del autor o per al títol o si cal abreujar els noms o posar primer el cognom i després el nom, etcètera.
- Es pot modificar fàcilment la presentació de la Bibliografia —per exemple per tal d'adaptar-la als requeriments de l'editor— canviant únicament l'estil. De fet, tots els exemples d'aquesta secció s'han construït amb la mateixa base de dades (vegeu la figura 6.8 a la pàgina 100).

El principal inconvenient és que els estils del \BIBTeX no estan integrats al sistema Babel, de manera que calen estils específics per a compondre bibliografies en llengües no angleses.

Per advertir el \LaTeX que la bibliografia s'ha de compondre amb l'ajut del \BIBTeX utilitzem les comandes `\bibliographystyle` i `\bibliography`

```
\bibliographystyle{estil}
\bibliography{bases}
```

Ací, **estil** és el nom de l'estil que volem que faça servir el \BIBTeX i **bases** és una llista de bases de dades bibliogràfiques, separades per comes si n'hi ha més d'una. Els estils del \BIBTeX es troben emmagatzemats en els fitxers **estil.bst** i les bases de dades en els fitxers **base.bib**.

La composició de citacions i taules bibliogràfiques es descriu a [2, pàgines 69–72], a [1, capítol 13] i a [3, capítol 7].

Referències

- [1] Michel Goossens, Frank Mittelbach i Alexander Samarin. *The \LaTeX companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.
- [2] Leslie Lamport. *\LaTeX : A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segona edició, 1994.
- [3] Gabriel Valiente Feruglio. *Composició de textos científics amb \LaTeX* . Edicions UPC, Barcelona, Catalunya, 1996.

```
Fitxer font:
-----
...
La composició de citacions i taules
bibliogràfiques es descriu a
\cite[pàgines 69--72]{lamport2},
a \cite[capítol 13]{companion} i
a \cite[capítol 7]{valiente}.
...
\bibliographystyle{caplain}
\bibliography{biblatex}
...

Base de dades 'biblatex.bib':
-----
@BOOK{lamport2,
  author = "Leslie Lamport",
  title = "{\LaTeX} {A} Document
          Preparation System",
  publisher = "Addison-Wesley",
  address = "Reading, Massachusetts",
  edition = "Second",
  ISBN = "0-201-52983-1",
  year = 1994 }
...
```

Per a compondre la bibliografia amb \LaTeX haurem de seguir els següents passos (suposem que el fitxer font és `fitxer.tex`):

- Compilar una vegada (la primera) `fitxer` amb \LaTeX . Aquest escriurà al fitxer `aux` les citacions que apareixen al llarg del document, l'estil que s'indica a la marca `\bibliographystyle` i les bases de dades requerides per la marca `\bibliography`. En aquest pas el fitxer compilat no conté encara la llista de referències.
- Executar el programa \BibTeX , passant-li `fitxer` com a paràmetre. El \BibTeX llegeix el fitxer `fitxer.aux` i amb l'informació que hi obté construeix el fitxer `fitxer.bbl` que conté la informació necessària per compondre la bibliografia.
- Compilar de nou el document amb \LaTeX (segona vegada). Ara el fitxer `dvi` ja conté la llista bibliogràfica, però no les citacions —perquè el (primer) fitxer `aux` no coneixia la bibliografia.
- Compilar per última vegada (tercera) el document. Ara ja apareixeran les citacions.

Si volem incloure a la bibliografia alguna entrada que no se cita al document farem servir la marca `\nocite`. En concret, si el nostre fitxer font inclou

```
\nocite{clau1,clau2,...}
```

aleshores les entrades corresponents a les claus `clau1`, `clau2`, ... s'inclouran a la bibliografia. Com que la marca `\nocite` no té cap efecte visible sobre el cos del text, en principi pot apareixer en qualsevol punt del document; ara bé, sembla recomanable situar-la just al davant de les marques `\bibliographystyle` i `\bibliography`.

Si volem incloure totes les entrades contingudes a la base de dades podem emprar el *comodí* `*`:

```
\nocite{*}
```

Estils bibliogràfics

La distribució estàndard del \LaTeX n'inclou els següents:

plain Les entrades es numeren correlativament i apareixen ordenades alfabèticament.

unsrt Es diferencia de l'anterior en el fet que les entrades segueixen l'ordenació en que apareixen citades al document.

abbrv Semblant a l'estil **plain**, però amb alguns camps abreujats (el nom dels autors, dels mesos i d'algunes revistes).

alpha Les entrades es numeren correlativament, però s'etiqueten amb l'abreviatura del cognom dels autors i de l'any de publicació.

Les figures 6.1 i 6.2 mostren un exemple de cadascun d'aquests estils. A més a més, existeixen molt diversos estils que s'adapten a diferents convencions sobre la composició de bibliografies.

Ara bé, si la llengua principal del document no és l'anglès cal utilitzar-hi estils específics. Per exemple, la taula 6.1 mostra els estils equivalents als estàndard per a compondre bibliografies en català o en castellà (observeu que els noms d'aquests estils són els estàndard afegint-hi al davant 'ca' o 'es'). Aquests estils no formen part de la distribució oficial del \BibTeX . Les figures 6.3–6.6 en mostren l'efecte.

Figura 6.1: Estils estàndard del BibTeX (1)

plain style

References

[1] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas, and Ana Urbano. *Àlgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[2] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, March 1997. HyperL^AT_EX file included in the Hyperlatex distribution.

[3] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral, and Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con L^AT_EX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, November 1990.

[4] Cristina Corral, Ángeles Martínez, and Josep Mas. Implementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Technical Report 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, September 1994.

[5] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: <ftp://ftp.dante.de/tex-archive>.

[6] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. In *Álgebra Lineal*, volume 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[7] G. H. Golub and M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. In Watson [14], pages 128–139.

[8] Leslie Lamport. *L^AT_EX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994.

[9] Leslie Lamport. *Using BibT_EX*, chapter 4, pages 70–71. In [8], second edition, 1994.

[10] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. PhD thesis, Stanford University, Stanford, California, June 1983. Also available as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[11] Oren Patashnik. BibT_EXing. Computer file included in the BibT_EX distribution, 8 February 1988.

[12] Leonardo Siurana Huete. Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos. Master's thesis, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, July 1991.

[13] Gabriel Valiente Feruglio and Robert Fuster. Typesetting catalan texts with T_EX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, September 1993.

[14] G. A. Watson, editor. *Numerical Analysis (Proceedings of the Ninth Biennial Conference), Dundee, Scotland, 1981*, number 912 in Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

unrst style

References

[1] Gabriel Valiente Feruglio and Robert Fuster. Typesetting catalan texts with T_EX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, September 1993.

[2] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas, and Ana Urbano. *Àlgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[3] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral, and Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con B^AT_EX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, November 1990.

[4] Leslie Lamport. *Using BibT_EX*, chapter 4, pages 70–71. In [5], second edition, 1994.

[5] Leslie Lamport. *L^AT_EX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994.

[6] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. In *Álgebra Lineal*, volume 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[7] G. H. Golub and M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. In Watson [12], pages 128–139.

[8] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, March 1997. HyperB^AT_EX file included in the Hyperlatex distribution.

[9] Leonardo Siurana Huete. Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos. Master's thesis, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, July 1991.

[10] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: <ftp://ftp.dante.de/tex-archive>.

[11] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. PhD thesis, Stanford University, Stanford, California, June 1983. Also available as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[12] G. A. Watson, editor. *Numerical Analysis (Proceedings of the Ninth Biennial Conference), Dundee, Scotland, 1981*, number 912 in Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

[13] Cristina Corral, Ángeles Martínez, and Josep Mas. Implementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Technical Report 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, September 1994.

[14] Oren Patashnik. BibT_EXing. Computer file included in the BibT_EX distribution, 8 February 1988.

Figura 6.2: Estils estàndard del BibTeX (2)

<p>abbrv style</p> <p>References</p> <p>[1] R. Bru, J. J. Climent, J. Mas, and A. Urbano. <i>Álgebra Lineal</i>. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.</p> <p>[2] O. Cheong. <i>The Hiperlatex Manual</i>. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, Mar. 1997. HyperBibTeX file included in the Hyperlatex distribution.</p> <p>[3] J. J. Climent i Coloma, C. Corral, and R. Fuster. Introducción a la preparación de textos con BibTeX, Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, Nov. 1990.</p> <p>[4] C. Corral, Á. Martínez, and J. Mas. Implementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Technical Report 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, Sept. 1994.</p> <p>[5] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: ftp://ftp.dante.de/tex-archive.</p> <p>[6] J. M. Faba. Sensibilidad frente a errores. In <i>Álgebra Lineal</i>, volume 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.</p> <p>[7] G. H. Golub and M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. In Watson [14], pages 128–139.</p> <p>[8] L. Lamport. <i>BibTeX A Document Preparation System</i>. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994.</p> <p>[9] L. Lamport. <i>Using BibTeX</i>, chapter 4, pages 70–71. In [8], second edition, 1994.</p> <p>[10] F. M. Liang. <i>Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter</i>. PhD thesis, Stanford University, Stanford, California, June 1983. Also available as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.</p> <p>[11] O. Patashnik. BibTeXing. Computer file included in the BibTeX distribution, 8 Feb. 1988.</p> <p>[12] L. Siurana Huete. Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos. Master's thesis, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, July 1991.</p> <p>[13] G. Valiente Feruglio and R. Fuster. Typesetting catalan texts with TeX. <i>TUGBoat</i>, 14(3):252–259, Sept. 1993.</p> <p>[14] G. A. Watson, editor. <i>Numerical Analysis (Proceedings of the Ninth Biennial Conference)</i>, Dundee, Scotland, 1981, number 912 in Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.</p>	<p>alpha style</p> <p>References</p> <p>[BCMU93] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas, and Ana Urbano. <i>Álgebra Lineal</i>. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.</p> <p>[Che97] Otfried Cheong. <i>The Hiperlatex Manual</i>. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, March 1997. HyperBibTeX file included in the Hyperlatex distribution.</p> <p>[CiCCF90] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral, and Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con BibTeX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, November 1990.</p> <p>[CMM94] Cristina Corral, Ángeles Martínez, and Josep Mas. Implementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Technical Report 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, September 1994.</p> <p>[CTA] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: ftp://ftp.dante.de/tex-archive.</p> <p>[Fab92] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. In <i>Álgebra Lineal</i>, volume 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.</p> <p>[GO82] G. H. Golub and M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. In Watson [Wat82], pages 128–139.</p> <p>[Lam94a] Leslie Lamport. <i>BibTeX A Document Preparation System</i>. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994.</p> <p>[Lam94b] Leslie Lamport. <i>Using BibTeX</i>, chapter 4, pages 70–71. In [Lam94a], second edition, 1994.</p> <p>[Lia83] Frank Mark Liang. <i>Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter</i>. PhD thesis, Stanford University, Stanford, California, June 1983. Also available as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.</p> <p>[Pat88] Oren Patashnik. BibTeXing. Computer file included in the BibTeX distribution, 8 February 1988.</p> <p>[SH91] Leonardo Siurana Huete. Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos. Master's thesis, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, July 1991.</p> <p>[VFF93] Gabriel Valiente Feruglio and Robert Fuster. Typesetting catalan texts with TeX. <i>TUGBoat</i>, 14(3):252–259, September 1993.</p> <p>[Wat82] G. A. Watson, editor. <i>Numerical Analysis (Proceedings of the Ninth Biennial Conference)</i>, Dundee, Scotland, 1981, number 912 in Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.</p>
<p>1</p>	<p>1</p>

Figura 6.3: Estils per al BibTeX en català (1)

Estil caplain

Referències

[1] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas i Ana Urbano. *Àlgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[2] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, març 1997. HyperL^AT_EX file included in the Hyperlatex distribution.

[3] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral i Robert Fuster. Introducció a la preparació de textos con L^AT_EX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, novembre 1990.

[4] Cristina Corral, Ángeles Martínez i Josep Mas. Implementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Report tècnic 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, setembre 1994.

[5] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: [//ftp.dante.de/tex-archive](ftp://ftp.dante.de/tex-archive).

[6] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. Dins *Álgebra Lineal*, volum 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[7] G. H. Golub i M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. Dins Watson [14], pàgines 128–139.

[8] Leslie Lamport. *L^AT_EX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segona edició, 1994.

[9] Leslie Lamport. *Using BibT_EX*, capítol 4, pàgines 70–71. Dins [8], segona edició, 1994.

[10] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. Tesi Doctoral, Stanford University, Stanford, California, juny 1983. Also available as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[11] Oren Patashnik. BibT_EXing. Computer file included in the BibT_EX distribution.

[12] Leonardo Siurana Huete. *Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos*. Projecte F. de Carrera o Tesina de L., Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, juliol 1991.

[13] Gabriel Valiente Feruglio i Robert Fuster. Typesetting catalan texts with T_EX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, setembre 1993.

[14] G. A. Watson, editor. *Numerical Analysis (Proceedings of the Ninth Biennial Conference), Dundee, Scotland, 1981*, número 912 dins Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

Estil caunsrt

Referències

[1] Gabriel Valiente Feruglio i Robert Fuster. Typesetting catalan texts with T_EX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, setembre 1993.

[2] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas i Ana Urbano. *Àlgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[3] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral i Robert Fuster. Introducció a la preparació de textos con L^AT_EX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, novembre 1990.

[4] Leslie Lamport. *Using BibT_EX*, capítol 4, pàgines 70–71. Dins [5], segona edició, 1994.

[5] Leslie Lamport. *L^AT_EX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segona edició, 1994.

[6] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. Dins *Álgebra Lineal*, volum 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[7] G. H. Golub i M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. Dins Watson [12], pàgines 128–139.

[8] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, març 1997. HyperL^AT_EX file included in the Hyperlatex distribution.

[9] Leonardo Siurana Huete. *Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos*. Projecte F. de Carrera o Tesina de L., Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, juliol 1991.

[10] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: [//ftp.dante.de/tex-archive](ftp://ftp.dante.de/tex-archive).

[11] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. Tesi Doctoral, Stanford University, Stanford, California, juny 1983. Also available as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[12] G. A. Watson, editor. *Numerical Analysis (Proceedings of the Ninth Biennial Conference), Dundee, Scotland, 1981*, número 912 dins Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

[13] Cristina Corral, Ángeles Martínez i Josep Mas. Implementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Report tècnic 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, setembre 1994.

[14] Oren Patashnik. BibT_EXing. Computer file included in the BibT_EX distribution.

Figura 6.4: Estils per al BibTeX en català (2)

<div>Estil caabrv</div> <div>Referències</div> <div><div>[1] R. Bru, J. J. Climent, J. Mas i A. Urbano. <i>Àlgebra Lineal</i>. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.</div><div>[2] O. Cheong. <i>The Hiperlatex Manual</i>. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, març 1997. HyperBTeX file included in the Hyperlatex distribution.</div><div>[3] J. J. Climent i Coloma, C. Corral i R. Fuster. Introducció a la preparació de textos con L^AT_EX. Publicació informal de llibre distribució, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, nov. 1990.</div><div>[4] C. Corral, Á. Martínez i J. Mas. Implementació de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Report tècnic 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, set. 1994.</div><div>[5] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: //ftp.dante.de/tex-archive.</div><div>[6] J. M. Faba. Sensibilidad frente a errores. Dins <i>Àlgebra Lineal</i>, volum 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.</div><div>[7] G. H. Golub i M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. Dins Watson [14], pàgines 128–139.</div><div>[8] L. Lamport. <i>BTeX A Document Preparation System</i>. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segona edició, 1994.</div><div>[9] L. Lamport. <i>Using BibTeX</i>, capítol 4, pàgines 70–71. Dins [8], segona edició, 1994.</div><div>[10] F. M. Liang. <i>Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter</i>. Tesi Doctoral, Stanford University, Stanford, California, juny 1983. Also available as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.</div><div>[11] O. Patashnik. BibTeXing. Computer file included in the BibTeX distribution.</div><div>[12] L. Siurana Huete. <i>Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos</i>. Projecte F. de Carrera o Tesina de L., Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, jul. 1991.</div><div>[13] G. Valiente Feruglio i R. Fuster. Typesetting catalan texts with T_EX. <i>TUGBoat</i>, 14(3):252–259, set. 1993.</div><div>[14] G. A. Watson, editor. <i>Numerical Analysis (Proceedings of the Ninth Biennial Conference), Dundee, Scotland, 1981</i>, número 912 dins Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.</div></div>	<div>Estil caalpha</div> <div>Referències</div> <div><div>[BCMU93] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas i Ana Urbano. <i>Àlgebra Lineal</i>. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.</div><div>[Che97] Otfried Cheong. <i>The Hiperlatex Manual</i>. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, març 1997. HyperL^AT_EX file included in the Hyperlatex distribution.</div><div>[CiCCF90] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral i Robert Fuster. Introducció a la preparació de textos con L^AT_EX. Publicació informal de llibre distribució, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, novembre 1990.</div><div>[CMM94] Cristina Corral, Ángeles Martínez i Josep Mas. Implementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Report tècnic 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, setembre 1994.</div><div>[CTA] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: //ftp.dante.de/tex-archive.</div><div>[Fab92] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. Dins <i>Àlgebra Lineal</i>, volum 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.</div><div>[GO82] G. H. Golub i M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. Dins Watson [Wat82], pàgines 128–139.</div><div>[Lam94a] Leslie Lamport. <i>BTeX A Document Preparation System</i>. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segona edició, 1994.</div><div>[Lam94b] Leslie Lamport. <i>Using BibTeX</i>, capítol 4, pàgines 70–71. Dins [Lam94a], segona edició, 1994.</div><div>[Lia83] Frank Mark Liang. <i>Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter</i>. Tesi Doctoral, Stanford University, Stanford, California, juny 1983. Also available as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.</div><div>[Pat88] Oren Patashnik. BibTeXing. Computer file included in the BibTeX distribution.</div><div>[SH91] Leonardo Siurana Huete. <i>Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos</i>. Projecte F. de Carrera o Tesina de L., Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, juliol 1991.</div><div>[VFF93] Gabriel Valiente Feruglio i Robert Fuster. Typesetting catalan texts with T_EX. <i>TUG-Boat</i>, 14(3):252–259, setembre 1993.</div><div>[Wat82] G. A. Watson, editor. <i>Numerical Analysis (Proceedings of the Ninth Biennial Conference), Dundee, Scotland, 1981</i>, número 912 dins Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.</div></div>
---	--

Figura 6.5: Estils per al BibTeX en castellà (1)

Estilo esplain

Referencias

[1] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas y Ana Urbano. *Álgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[2] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, marzo 1997. HyperL^AT_EX file included in the Hyperlatex distribution.

[3] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral y Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con L^AT_EX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, noviembre 1990.

[4] Cristina Corral, Ángeles Martínez y Josep Mas. Implementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Informe Técnico 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, septiembre 1994.

[5] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: [//ftp.dante.de/tex-archive](ftp://ftp.dante.de/tex-archive).

[6] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. En *Álgebra Lineal*, tomo 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[7] G. H. Golub y M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. En Watson [14], páginas 128–139.

[8] Leslie Lamport. *L^AT_EX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segunda edición, 1994.

[9] Leslie Lamport. *Using BibT_EX*, capítulo 4, páginas 70–71. En [8], segunda edición, 1994.

[10] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. Tesis Doctoral, Stanford University, Stanford, California, junio 1983. Also available as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[11] Oren Patashnik. BibT_EXing. Computer file included in the BibT_EX distribution.

[12] Leonardo Siurana Huete. *Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos*. Proyecto Fin de Carrera, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, julio 1991.

[13] Gabriel Valiente Feruglio y Robert Fuster. Typesetting catalan texts with T_EX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, septiembre 1993.

[14] G. A. Watson, editor. *Numerical Analysis (Proceedings of the Ninth Biennial Conference), Dundee, Scotland, 1981*, número 912 en Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

Estilo esunrst

Referencias

[1] Gabriel Valiente Feruglio y Robert Fuster. Typesetting catalan texts with T_EX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, septiembre 1993.

[2] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas y Ana Urbano. *Álgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

[3] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral y Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con L^AT_EX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, noviembre 1990.

[4] Leslie Lamport. *Using BibT_EX*, capítulo 4, páginas 70–71. En [5], segunda edición, 1994.

[5] Leslie Lamport. *L^AT_EX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segunda edición, 1994.

[6] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. En *Álgebra Lineal*, tomo 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.

[7] G. H. Golub y M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. En Watson [12], páginas 128–139.

[8] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, marzo 1997. HyperL^AT_EX file included in the Hyperlatex distribution.

[9] Leonardo Siurana Huete. *Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos*. Proyecto Fin de Carrera, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, julio 1991.

[10] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: [//ftp.dante.de/tex-archive](ftp://ftp.dante.de/tex-archive).

[11] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. Tesis Doctoral, Stanford University, Stanford, California, junio 1983. Also available as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.

[12] G. A. Watson, editor. *Numerical Analysis (Proceedings of the Ninth Biennial Conference), Dundee, Scotland, 1981*, número 912 en Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.

[13] Cristina Corral, Ángeles Martínez y Josep Mas. Implementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Informe Técnico 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, septiembre 1994.

[14] Oren Patashnik. BibT_EXing. Computer file included in the BibT_EX distribution.

Figura 6.6: Estils per al BibTeX en castellà (2)

<div>Estilo esabbrv</div> <div>Referencias</div> <div><div>[1] R. Bru, J. J. Climent, J. Mas y A. Urbano. <i>Álgebra Lineal</i>. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.</div><div>[2] O. Cheong. <i>The Hiperlatex Manual</i>. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, mar. 1997. HyperBTeX file included in the Hyperlatex distribution.</div><div>[3] J. J. Climent i Coloma, C. Corral y R. Fuster. Introducción a la preparación de textos con L^AT_EX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, nov. 1990.</div><div>[4] C. Corral, Á. Martínez y J. Mas. Implementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Informe Técnico 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, sep. 1994.</div><div>[5] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: ftp://ftp.dante.de/tex-archive.</div><div>[6] J. M. Faba. Sensibilidad frente a errores. En <i>Álgebra Lineal</i>, tomo 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.</div><div>[7] G. H. Golub y M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. En Watson [14], páginas 128–139.</div><div>[8] L. Lamport. <i>BTeX A Document Preparation System</i>. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segunda edición, 1994.</div><div>[9] L. Lamport. <i>Using BibTeX</i>, capítulo 4, páginas 70–71. En [8], segunda edición, 1994.</div><div>[10] F. M. Liang. <i>Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter</i>. Tesis Doctoral, Stanford University, Stanford, California, jun. 1983. Also available as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.</div><div>[11] O. Patashnik. BibTeXing. Computer file included in the BibTeX distribution.</div><div>[12] L. Siurana Huete. <i>Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos</i>. Proyecto Fin de Carrera, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, jul. 1991.</div><div>[13] G. Valiente Feruglio y R. Fuster. Typesetting catalan texts with TeX. <i>TUGBoat</i>, 14(3):252–259, sep. 1993.</div><div>[14] G. A. Watson, editor. <i>Numerical Analysis (Proceedings of the Ninth Biennial Conference), Dundee, Scotland, 1981</i>, número 912 en Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.</div></div>	<div>Estilo esalpha</div> <div>Referencias</div> <div><div>[BCMU93] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas y Ana Urbano. <i>Álgebra Lineal</i>. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.</div><div>[Che97] Otfried Cheong. <i>The Hiperlatex Manual</i>. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, marzo 1997. HyperBTeX file included in the Hyperlatex distribution.</div><div>[CiCCF90] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral y Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con L^AT_EX. Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, noviembre 1990.</div><div>[CMM94] Cristina Corral, Ángeles Martínez y Josep Mas. Implementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Informe Técnico 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, septiembre 1994.</div><div>[CTA] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: ftp://ftp.dante.de/tex-archive.</div><div>[Fab92] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. En <i>Álgebra Lineal</i>, tomo 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.</div><div>[GO82] G. H. Golub y M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. En Watson [Wat82], páginas 128–139.</div><div>[Lam94a] Leslie Lamport. <i>BTeX A Document Preparation System</i>. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segunda edición, 1994.</div><div>[Lam94b] Leslie Lamport. <i>Using BibTeX</i>, capítulo 4, páginas 70–71. En [Lam94a], segunda edición, 1994.</div><div>[Lia83] Frank Mark Liang. <i>Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter</i>. Tesis Doctoral, Stanford University, Stanford, California, junio 1983. Also available as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.</div><div>[Pat88] Oren Patashnik. BibTeXing. Computer file included in the BibTeX distribution.</div><div>[SH91] Leonardo Siurana Huete. <i>Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos</i>. Proyecto Fin de Carrera, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de Valencia, Valencia, julio 1991.</div><div>[VFF93] Gabriel Valiente Feruglio y Robert Fuster. Typesetting catalan texts with TeX. <i>TUG-Boat</i>, 14(3):252–259, septiembre 1993.</div><div>[Wat82] G. A. Watson, editor. <i>Numerical Analysis (Proceedings of the Ninth Biennial Conference), Dundee, Scotland, 1981</i>, número 912 en Lecture notes in Mathematics, New York, 1982. Springer Verlag.</div></div>
1	1

anglès	català	castellà
plain	caplain	esplain
unsrt	caunsrt	esunsrt
abbrv	caabbrv	esabbrv
alpha	caalpha	esalpha

Taula 6.1: Estils equivalents als estàndard per al $\text{BIB}\text{T}\text{E}\text{X}$ en català i en castellà

Bases de dades del $\text{BIB}\text{T}\text{E}\text{X}$

Una base de dades bibliogràfica és un fitxer de text que, bàsicament, conté una llista d'*entrades* o *registres* cadascun dels quals pertany a un determinat *tipus*. Cada registre està format per la *clau* que l'identifica a efectes de citacions i una llista de *camp*s. La sintaxi dels registres és la següent:

```
@tipus{clau,
    camp1 = "text",
    camp2 = "text",
    ...,
}
```

El $\text{BIB}\text{T}\text{E}\text{X}$ no distingeix entre majúscules i minúscules en el nom dels tipus de registre i dels camps. Vegem per exemple una entrada del tipus `book`:

```
@BOOK{lampport2,
    author = "Leslie Lamport",
    title = "{\LaTeX:} {A} Document Preparation System",
    publisher = "Addison-Wesley",
    address = {Reading, Massachusetts},
    edition = "Second",
    ISBN = "0-201-52983-1",
    year = 1994 }
```

Com es pot veure en aquest exemple, el contingut d'un camp pot delimitar-se indistintament entre claus (`{...}`) o entre cometes ("`...`") i no es necessari cap delimitador quan el contingut del camp és un nombre.

Per a cada tipus de registre i per a cada estil bibliogràfic, els camps es classifiquen en tres categories:

Obligatoris. Si no apareixen al registre és possible que l'entrada a la bibliografia no es componga correctament. Són obligatoris els camps que es consideren suficients per descriure correctament un determinat tipus de registre. Per exemple, el títol d'un llibre.

Opcionals. Si s'inclouen al registre la informació que contenen apareixerà a la taula de referències bibliogràfica. Ara bé, si no s'hi inclouen aquesta es compondrà correctament. Són opcionals els camps que poden aportar informació interessant en alguns casos a prop de la citació però que no es consideren imprescindibles. Per exemple, el número d'edició d'un llibre (que pot resultar una informació bàsica si el text ha estat modificat en successives edicions i, en canvi, ser una dada sense interès en molts altres casos).

Ignorats. La informació que contenen no serà tinguda en compte pel B_IB_TE_X i no apareixerà a la bibliografia.

Notem que la categoria dels camps (per a un determinat tipus de registre) depèn de l'estil bibliogràfic, de manera que un camp pot ser ignorat per a un estil particular i en canvi ser optatiu per a un altre. Així, els quatre estils estàndard ignoren l'**ISBN** dels llibres mentre que hi ha estils que sí que el tenen en compte.

Tipus de registre estàndard Els estils estàndard reconeixen els següents tipus de registre:

article Un article d'una publicació periòdica.

camps obligatoris: author, title, journal i year.

camps optatius: volume, number, pages, month i note.

book Un llibre.

camps obligatoris: author o editor, title, publisher i year.

camps optatius: volume o number, series, address, month i note.

booklet Un document imprès i enquadernat però sense que no ha estat publicat per cap editorial o institució.

camp obligatori: title.

camps optatius: author, howpublished address, month, year i note.

conference Equivalent a inproceedings. Aquest tipus es manté per compatibilitat amb les versions anteriors de B_IB_TE_X, però és obsolet i per tant no se'n recomana l'ús.

inbook Una part d'un llibre, com ara un capítol o una sèrie de pàgines.

camps obligatoris: author o editor, title, chapter i/o pages, publisher i year.

camps optatius: volume o number, series, address, month, note i type.

incollection Una part d'un llibre amb títol propi.

camps obligatoris: author, title, booktitle, publisher i year.

camps optatius: editor, volume o number, series, chapter, pages, address, edition, month, note i type.

inproceedings El text d'una comunicació publicat a les actes d'un congrés.

camps obligatoris: author, title, booktitle i year.

camps optatius: editor, volume o number, series, pages, address, month, organization, publisher i note.

manual Documentació tècnica, com ara, el manual d'ús d'un programa d'ordinador.

camp obligatori: title.

camps optatius: author, organization, address, edition, month, year i note.

mastersthesis Una tesina de llicenciatura o projecte final de carrera.

camps obligatoris: author, title, school i year.

camps optatius: type, address, month i note.

misc Un document que no es pot considerar de cap altra classe.

camps obligatoris: No en requereix cap.

camps optatius: author, title, howpublished, month, year i note.

phdthesis Una tesi doctoral.

camps obligatoris: author, title, school i year.

camps optatius: type, address, month i note.

proceedings Les actes d'un congrés.

camps obligatoris: title i year. *camps optatius:* editor, volume o number, series, address, month organization, publisher i note.

techreport Un report tècnic.

camps obligatoris: author, title, institution i year.

camps optatius: type, number, address, month i note.

unpublished Un treball no publicat.

camps obligatoris: author, title i note.

camps optatius: month i year.

Camps estàndard Els camps reconeguts pels registres als estils estàndard són els següents:

address L'adreça de l'editorial o de la institució que edita el treball. Quan es tracta d'editorials o institucions importants és suficient el nom de la ciutat on es troben. En cas d'editorials o institucions menors pot ser més útil al lector una adreça més completa.

annotate Una anotació. En els estils estàndard aquest camp és ignorat en tots els registres, però pot resultar útil per a compondre una bibliografia anotada si es fa servir un estil que el tinga en compte (vegeu la figura 6.8).

author El nom del(s) autor(s) (vegeu l'apartat següent).

booktitle En les entrades dels tipus inproceedings i incollection, el títol del llibre del qual forma part el document que se cita.

chapter El número del capítol o secció.

crossref La clau d'un altre registre per fer-ne una referència encreuada. Per exemple, al llibre del qual se n'està citant una part; en aquest cas no és necessari repetir les dades comunes. El registre que conté el camp crossref ha de ser anterior, en la base de dades, al registre al qual s'hi apunta.

edition L'ordinal de l'edició, amb majúscula i en anglés ('First', 'Second', 'Third', 'Fourth', 'Fifth', ...). L'estil de bibliografia se n'encarrega de canviar a minúscula si convé. Els estils de la taula 6.1 tradueixen correctament aquests ordinals fins al 'Fifth' (= 'Cinquena'); per a edicions posteriors a la cinquena i bibliografies en llengua no anglesa és preferible introduir-la en format numèric: 6, 7, ... (sense cometes).

editor El(s) nom(s) de l'editor o dels editors (vegeu l'apartat següent).

howpublished Com s'ha publicat un document no estàndard (del tipus booklet o misc).

institution La institució que avala un report tècnic.

journal El nom de la publicació periòdica.

- key** Una clau alternativa per a determinar l'ordenació alfabètica i crear l'etiqueta en el cas que no hi haja autor ni editor.
- month** El mes en què es va publicar el treball (o en què es va escriure, en cas que no haja estat publicat), en minúscules, sense cometes i fent servir les abreviatures angleses a tres lletres dels mesos (**jan, feb, mar, apr, may, jun, jul, aug, sep, oct, nov i dec**).
- note** Qualsevol informació addicional que puga ser d'interès per al lector. La primera lletra ha de ser majúscula.
- number** El número de la revista, del report o del treball dins d'una sèrie. A vegades els llibres que formen part d'una col·lecció també es numeren.
- organization** L'organització que avala el congrès o que publica el manual.
- pages** Un o més números de pàgina, per exemple, **125**, o **125--247**.
- publisher** El nom de l'editorial.
- school** El centre (Universitat, Facultat, Escola o Departament) on s'ha llegit la tesi o tesina.
- series** El nom de la sèrie o col·lecció.
- title** El títol complet del document (vegeu l'apartat següent).
- type** En els registres del tipus `techreport` el contingut d'aquest camp —si hi apareix— substitueix el text "Technical Report" (o el que per defecte aparega en l'estil que s'hi fa servir).
En els registres del tipus `phdthesis` o `mastersthesis` el contingut d'aquest camp substitueix el text "PhD Thesis" o "Master's thesis" (o el que per defecte aparega en l'estil que s'hi fa servir).
Finalment, en els registres del tipus `inbook` o `incollection` substitueix el text "Chapter".
- volume** El volum d'una revista o d'un llibre de diversos volums.
- year** L'any de publicació (o l'any en què va ser escrit, en cas d'un document no publicat). Normalment, aquest camp és un número, com ara, **1998**, però pot ser qualsevol text, com ara, **"L a. de C."** o **"circa 1066"**.

Algunes remarques sobre la sintaxi El `BIBTEX` és un programa que ha de ser capaç de produir taules bibliogràfiques molt distintes a partir d'una sola base de dades, de manera que cal anar en compte en la manera com s'introdueixen les dades als fitxers `bib`, especialment en allò que fa als noms dels autors i els editors i als títols dels documents. Cal respectar les següents recomanacions:

Noms: Segons l'estil bibliogràfic els noms dels autors i dels editors poden aparèixer de distintes maneres. Per exemple, 'Johan Sebastian Bach', 'J.S. Bach', 'Bach, Johan Sebastian' o 'Bach, J.S.'. El `BIBTEX` és capaç de compondre els noms en qualsevol d'aquests formats. Ara bé, això implica que la manera en que s'introdueixen els noms ha de permetre de distingir-hi perfectament els distints components. Per exemple, en 'Johan Sebastian Bach' el nom de fonts té dos components ('Johan Sebastian') i el cognom un ('Bach'). En canvi, en 'Gabriel Valiente Feruglio' hi ha un nom i dos cognoms. De fet, un nom complet pot ser una cosa tan complexa com 'Joan de Déu Josep de la Mata i Ferrer De Santes Creus' (on el nom consta de quatre mots i la resta són els cognoms).

Referències

- [1] Rafael Bru, Joan Josep Climent, Josep Mas i Ana Urbano. *Álgebra Lineal*. Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de València, València, 1993. Ref.: SPUPV, 712, 713.

Apunts d'Àlgebra Lineal, enfocats des d'un punt de vista matricial.
- [2] Otfried Cheong. *The Hiperlatex Manual*. Department of Computer Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong, març 1997. Hyper \LaTeX file included in the Hyperlatex distribution.
- [3] Joan Josep Climent i Coloma, Cristina Corral i Robert Fuster. Introducción a la preparación de textos con \LaTeX . Publicación informal de libre distribución, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, novembre 1990.

Breu introducció al \LaTeX (versió 2.08).
- [4] Cristina Corral, Ángeles Martínez i Josep Mas. Implementación de Precondicionadores Polinomiales Paralelos en un Multiprocesador con memoria distribuida con Topología de Malla. Notes de recerca 7, Departament de Matemàtica Aplicada, Universitat Politècnica de València, València, setembre 1994.
- [5] The comprehensive TeX archive network (CTAN). FTP: [//ftp.dante.de/tex-archive](ftp://ftp.dante.de/tex-archive).
- [6] José Martín Faba. Sensibilidad frente a errores. Dins *Álgebra Lineal*, volum 2. Sociedad de Amigos de la ETSII, Madrid, 1992.
- [7] G. H. Golub i M. L. Overton. Convergence of a two-stage Richardson iterative procedure for solving systems of linear equations. Dins Watson [14], pàgines 128–139.
- [8] Leslie Lamport. *\LaTeX A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segona edició, 1994.

El manual oficial del \LaTeX . Aquesta segona edició en descriu la versió $\LaTeX 2_{\epsilon}$. Text d'obligada lectura.
- [9] Leslie Lamport. *Using Bib \TeX* , subsection 4.3.1, pàgines 70–71. Dins [8], segona edició, 1994.

Descripció bastant completa de l'ús del Bib \TeX .
- [10] Frank Mark Liang. *Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter*. Tesi Doctoral, Stanford University, Stanford, California, juny 1983. Also available as Stanford University, Department of Computer Science Report No. STAN-CS-83-977.
- [11] Oren Patashnik. Bib \TeX Xing. Computer file included in the Bib \TeX distribution.

Documentació per a tots els usuaris del Bib \TeX . Descriu tots els registres i camps i explica totes les qüestions de sintaxi.
- [12] Leonardo Siurana Huete. *Algoritmos Sistólicos para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante Métodos Iterativos*. Proyecto final de carrera, Facultat d'Informàtica, Universitat Politècnica de València, València, juliol 1991.
- [13] Gabriel Valiente Feruglio i Robert Fuster. Typesetting Catalan texts with \TeX . *TUGBoat*, 14(3):252–259, setembre 1993.

Descripció dels patrons de tall de paraula, proposta de tractament de l'ela geminada i altres qüestions relacionades amb l'ús del \TeX en llengua catalana.

Figura 6.7: Bibliografia anotada

Per assegurar una interpretació correcta, sempre que el cognom no es reduïska a un mot introduïrem els noms en el format '**Cognom(s), Nom(s)**' (en cas que el cognom siga únic o quan hi ha dos noms i un cognom, el format és indiferent) ².

```
@author = "Valiente Feruglio, Gabriel"
```

Quan es tracta de diversos autors o editors cal separar cadascun del següent mitjançant la partícula '**and**':

```
@author = "Michel Goossens and Rathz, Sebastian and Frank Mittelbach"
```

Si la partícula '**and**' forma part d'un nom, per tal que el **BIBTEX** no la confonga amb el nexa entre dos noms caldrà delimitar-la entre claus:

```
@editor = "{Smith and Schmidh, Ltd.}"
```

Títols: El **BIBTEX** tracta d'una manera especial les majúscules i les minúscules en els títols, canviant-les segons l'estil bibliogràfic, de manera que no sempre una majúscula dins un títol en la base de dades es conserva com a tal en la taula de referències.

Per assegurar que el **BIBTEX** respecte una majúscula hem de delimitar-la entre claus.

```
@title = "Espais de Banach"
```

Accents i comandes: No s'han de fer servir caràcters accentuats ni en general caràcters que no són ASCII directament, sinó les comandes estàndard del **LATEX**. A més a més, convé delimitar entre claus qualsevol caràcter accentuat:

```
@author = "Andr{'e}s G{'o}mez"
```

També s'ha de delimitar amb claus qualsevol marca del **LATEX**:

```
@title = "{\textsc{Bib}\TeX}ing"
```

Abreviatures en les bases de dades A més de la llista de registres, un fitxer bib pot incloure algunes comandes **@string**, que es fan servir per definir abreviatures.

```
@string{upv = "Universitat Polit{'e}cnica de Val{'e}ncia"}
```

Aquestes abreviatures s'utilitzen (sense delimitar entre cometes no claus) en els continguts dels camps.

```
@phdthesis{petit,  
...  
school = upv,  
...}
```

Inclús es poden *concatenar* textos ordinaris i abreviatures emprant el *connector* **#**:

```
@book{rb_jc_jm_au,  
...  
publisher = "Servicio de Publicaciones de la " # upv,  
...}
```

²En realitat, el **BIBTEX** és capaç de distingir quatre parts diferenciades en l'estructura general d'un nom (**Nom von Cognom**, **Jr.**, en seria la forma més general).

```

FITXER 'EXEMPLES.BIB': EXEMPLE DE BASE DE DADES PER AL BibTeX
Robert Fuster, 23 de maig de 1998

@STRING{upv = "Universitat Polit{\e}cnica de Val{\e}ncia"}

@ARTICLE{valiente_fuster,
  author = "Valiente Feruglio, Gabriel and Robert Fuster",
  title = "Typesetting {C}atalan Texts with {\TeX}",
  journal = "TUGBoat",
  year = 1993,
  volume = 14,
  number = 3,
  pages = "252--259",
  month = sep,
  annote = "Descripci{\o} dels patrons de tall de paraula,
    proposta de tractament de l'ela geminada i altres
    q{"u}estions relacionades amb l'{'u}s del {\TeX}
    en llengua catalana"}

@BOOK{rb_jc_jm_au,
  author = "Rafael Bru and Joan Josep Climent and Josep Mas
    and Ana Urbano",
  title = "{\A}lgebra {\L}ineal",
  publisher = "Servicio de Publicaciones de la " # upv,
  year = 1993,
  address = "Val{\e}ncia",
  note = "Ref.: SPUPV, 712, 713",
  annote = "Apunts d'{'\A}lgebra Lineal, enfocats
    des d'un punt de vista matricial"}

@BOOKLET{jc_cc_rf,
  author = "Climent i Coloma, Joan Josep and Cristina Corral
    and Robert Fuster",
  title = "Introducci{\o}n a la Preparaci{\o}n de Textos
    con {\LaTeX}",
  address = "Departament de Matem{\a}tica Aplicada, " # upv,
  month = nov,
  year = 1990,
  howpublished = "Publicaci{\o}n informal de libre
    distribuci{\o}n",
  annote = "Breu introducci{\o} al {\LaTeX} (versi{\o} 2.08)"

@INBOOK{bib_lamport,
  title = "Using {\textsc{Bib}\TeX}",
  chapter = "4.3.1",
  pages = "70--71",
  type = "subsection",
  annote = "Descripci{\o} bastant completa de l'{'u}s del
    {\textsc{Bib}\TeX}",
  crossref = "lamport2"}

@BOOK{lamport2,
  author = "Leslie Lamport",
  title = "{\LaTeX} {\A} Document Preparation System",
  publisher = "Addison-Wesley",
  year = "1994",
  address = "Reading, Massachusetts",
  edition = "Second",
  annote = "El manual oficial del {\LaTeX}. Aquesta segona
    edici{\o} en descriu la versi{\o} {\LaTeXe}. Text d'obligada
    lectura"}

@INCOLLECTION{faba,
  author = "Faba, Jos{\e} Mart{\i}n",
  title = "Sensibilidad frente a errores",
  booktitle = "{\A}lgebra {\L}ineal",
  publisher = "Sociedad de Amigos de la ETSII",
  year = "1992",
  volume = 2,
  address = "Madrid",
  ISBN = "84-7484-077-5"}

@INPROCEEDINGS{golub_overton,
  author = "G. H. Golub and M. L. Overton",
  title = "Convergence of a Two-Stage {\R}ichardson Iterative
    Procedure for Solving Systems of Linear Equations",
  pages = "128--139",
  crossref = "num_anal_procNEC"}

@MANUAL{hyperlatex,
  title = "The Hiperlatex Manual",
  author = "Otfried Cheong",
  organization = "Department of Computer Science, The Hong Kong
    University of Science and Technology",
  address = "Clear Water Bay, Kowloon, Hong Kong",
  month = mar,
  year = 1997,
  note = "Hyper{\LaTeX} file included in the {\H}yperlatex
    distribution"}

@MASTERSTHESIS{siurana,
  author = "Siurana Huete, Leonardo",
  title = "Algoritmos {\S}ist{\o}licos para la resoluci{\o}n de
    {\S}istemas de {\E}cuaciones {\L}ineales mediante
    {\M}etodos {\I}terativos",
  school = "Facultat d'Inform{\a}tica, " # upv,
  year = 1991,
  address = "Val{\e}ncia",
  type = "Proyecto final de carrera",
  month = jul}

@MISC{ctan,
  key = "CTAN",
  title = "The Comprehensive {\TeX} Archive Network ({\CTAN})",
  howpublished = {FTP: //ftp.dante.de/tex-archive}}

@PHDTHESIS{liang,
  author = "Frank Mark Liang",
  title = "Word Hy-phen-a-tion by Com-pu-ter",
  school = "Stanford University",
  year = 1983,
  address = "Stanford, California",
  month = jun,
  note = "Also available as Stanford University, Department of
    Computer Science Report No. STAN-CS-83-977",
}

@PROCEEDINGS{num_anal_procNEC,
  title = "Numerical Analysis (Proceedings of the Ninth Biennial
    Conference), Dundee, Scotland, 1981",
  year = 1982,
  editor = "G. A. Watson",
  number = 912,
  series = "Lecture notes in Mathematics",
  address = "New York",
  publisher = "Springer Verlag"}

@TECHREPORT{cc_am_jm,
  author = "Cristina Corral and {\A}ngeles Mart{\i}nez and
    Josep Mas",
  title = "Implementaci{\o}n de {\P}recondicionadores {\P}olinomiales
    {\P}aralelos en un {\M}ultiprocesador con memoria
    distribuida con {\T}opolog{\i}a de {\M}alla",
  institution = "Departament de Matem{\a}tica Aplicada, " # upv,
  year = 1994,
  number = 7,
  address = "Val{\e}ncia",
  type = "Notes de recerca",
  month = sep}

@UNPUBLISHED{btxdoc,
  author = "Oren Patashnik",
  title = "{\textsc{Bib}\TeX}ing",
  note = "Computer file included in the {\textsc{Bib}\TeX}
    distribution",
  month = "8-" # feb,
  year = 1988,
  annote = "Documentaci{\o} per a tots els usuaris
    del {\textsc{Bib}\TeX}. Descriu tots els registres i camps
    i explica totes les q{"u}estions de sintaxi"}

```

Figura 6.8: Exemple de base de dades del BIBTEX

Capítol 7

Gràfics i colors

En aquest capítol estudiem les tècniques més simples per incloure gràfics al nostre document i per a escriure’l en colors.

7.1 Gràfics

Hi ha diversos mecanismes per a incloure un gràfic en un document del \LaTeX . Però bàsicament els podem classificar en dues categories:

- Gràfics que es generen directament amb \LaTeX (fent servir l’entorn `picture`) o amb algun paquet o programa del sistema \TeX (com ara, el sistema \PCTeX).
- Fitxers gràfics generats amb qualsevol programa extern, emmagatzemats en algun format estàndard (`bmp`, `tiff`, `eps`, ...).

L’avantatge dels primers es troba en el fet que l’ús exclusiu d’eines pròpies del sistema \TeX garanteix la portabilitat del document i la perfecta integració del gràfic en aquest, mentre que les tècniques d’inclusió de gràfics externs són sempre dependents del dispositiu (pantalla, impressora o altre). Ara bé, la construcció de gràfics en un programa com el \TeX —l’objectiu principal del qual és el de compondre textos— és si més no complicada, mentre que la inclusió de gràfics externs obre unes possibilitats pràcticament il·limitades.

Ací estudiarem l’entorn `picture` (un entorn estàndard del \LaTeX) que permet *dibuixar* directament amb \LaTeX i el paquet `graphics` que permet, entre altres coses, *enganxar* gràfics externs.

7.1.1 L’entorn `picture`

L’ús de l’entorn `picture` consisteix bàsicament en

- elegir una unitat de mesura,
- fixar una àrea de dibuix amb un sistema cartesià de coordenades i, finalment,
- situar determinats *objectes gràfics* al dibuix.

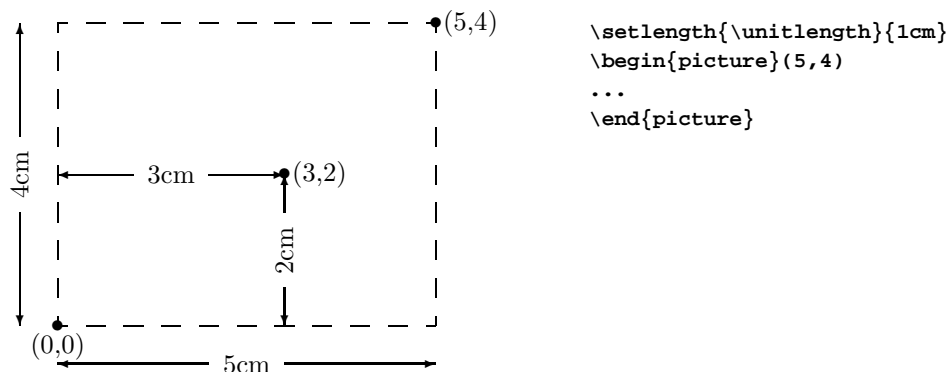
La unitat de mesura és una longitud estàndard del \LaTeX que s’emmagatzema en la marca `\unitlength` fent servir la declaració `\setlength`. Per exemple, per a fixar-la en `0.25ex` (0,25 ics),

```
\setlength{\unitlength}{0.25ex}
```

Les dimensions (mesurades en la unitat `\unitlength`) s'introdueixen a continuació de `\begin{picture}` com un parell de nombres enters o decimals, entre parèntesis i separats per una coma:

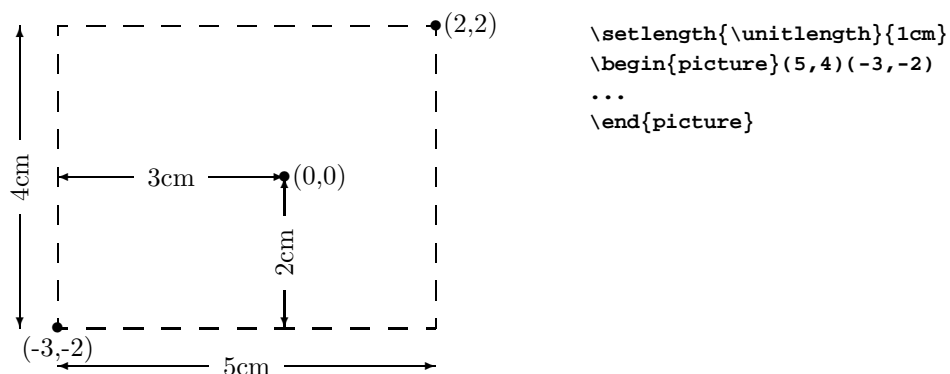
`\begin{picture}(x,y)`

Això fixa una àrea de dibuix rectangular de $x \times y$ unitats i un sistema de coordenades on el vèrtex inferior esquerre té coordenades $(0, 0)$ i el superior dret (x, y) .



Si volem situar l'origen de coordenades en un altre punt, introduïrem també les coordenades (x_0, y_0) del vèrtex inferior esquerre:

`\begin{picture}(x,y)(x_0,y_0)`



Objectes gràfics

Quasi tots els objectes gràfics se situen en unes coordenades concretes mitjançant la comanda `\put`:

`\put(x,y){objecte}`

Ara bé, quan un mateix objecte s'ha de situar en diversos punts del dibuix es pot utilitzar la comanda `\multiput`,

`\multiput(x,y)(\Delta x,\Delta y){n}{objecte}`

que situa n còpies de l'objecte als punts

$(x, y), (x + \Delta x, y + \Delta y), (x + 2\Delta x, y + 2\Delta y), \dots, (x + (n-1)\Delta x, y + (n-1)\Delta y)$

Els objectes gràfics que suporta l'entorn `picture` són els següents:

Text ordinari i expressions matemàtiques El text es compon en mode *esquerra-dreta* i pot contenir qualsevol marca que siga compatible amb aquest mode. Pateu atenció en l'exemple següent a la disposició del text respecte al punt de referència.

```
\put(5,2){\footnotesize pi: $\pi=3{,}14159\ldots$}
\multiput(0,0)(2.5,0){6}{$\star$}
```

Caixes Una *caixa* és un rectangle que conté un text a l'interior. Les caixes poden ser *visibles* o *invisibles* (només s'imprimeix el text, però no el rectangle); a més, les caixes visibles poden ser de *traç continu* o *discontinuu*.

Les caixes es componen amb les comandes `\makebox` (caixa invisible)¹, `\framebox` (caixa visible contínua)¹ i `\dashbox` (caixa visible discontinua).

La sintaxi d'aquestes comandes és la següent:

```
\makebox(amp\l\aria,al\aria)[posici\o]{text}
\framebox(amp\l\aria,al\aria)[posici\o]{text}
\dashbox{tra\c}(amp\l\aria,al\aria)[posici\o]{text}
```

on

amp\l\aria és l'amplària del rectangle, mesurat en la unitat `\unitlength`.

al\aria és l'alçària del rectangle, mesurat en la unitat `\unitlength`.

posici\o és la posició del text a dins del rectangle.

Per defecte, el text se centra horitzontalment i verticalment, però podem desplaçar-lo a dalt o a baix i a l'esquerra o a la dreta donant al paràmetre opcional **posici\o** els valors **t** (per *top*) o **b** (per *bottom*) i **l** (per *left*) o **r** (per *right*). Es pot combinar una de les lletres **t/b** amb **l/r**.

tra\c És l'amplària del traç discontinuu, mesurat en la unitat `\unitlength`.

El punt de referència de la caixa (determinat per la marca `\put`) és el vèrtex inferior esquerre del rectangle.

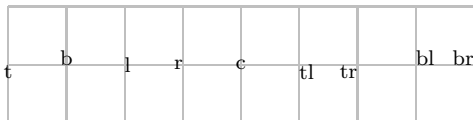
```
\put(5,7){\makebox(10,2.5)[bl]{%
\footnotesize pi: $\pi=3{,}14159\ldots$}}
\put(5,4){\framebox(10,2.5){%
\footnotesize pi: $\pi=3{,}14159\ldots$}}
\put(5,1){\dashbox{0.5}(10,2.5)[t]{%
\footnotesize pi: $\pi=3{,}14159\ldots$}}
```

També es pot dibuixar un rectangle sense cap text a l'interior:

```
\setlength{\unitlength}{1ex}
\begin{picture}(20,10)
\put(0,0){\dashbox{1}(20,10){}}
\end{picture}
```

¹Les comandes `\makebox` i `\framebox` es poden utilitzar també fora de l'entorn `picture`, però aleshores la seua sintaxi és distinta.

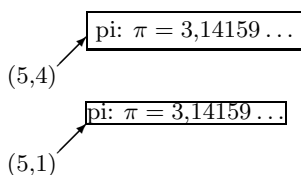
La comanda `\makebox` s'utilitza freqüentment per a situar un determinat objecte en una posició precisa respecte al punt de referència. Com que aquesta comanda compon un rectangle invisible podem situar el nostre objecte en una caixa d'amplària i alçària nul·les.



```
\setlength{\unitlength}{2em}
\begin{picture}(10,2)(-5,-1)
\scriptsize
\put(-4,0){\makebox(0,0)[t]{t}}
\put(-3,0){\makebox(0,0)[b]{b}}
\put(-2,0){\makebox(0,0)[l]{l}}
\put(-1,0){\makebox(0,0)[r]{r}}
\put(0,0){\makebox(0,0){c}}
\put(1,0){\makebox(0,0)[tl]{tl}}
\put(2,0){\makebox(0,0)[tr]{tr}}
\put(3,0){\makebox(0,0)[bl]{bl}}
\put(4,0){\makebox(0,0)[br]{br}}
\end{picture}
```

Objectes requadrats Les comandes `\fbox` i `\frame` són semblants a la comanda `\framebox` perquè també dibuixen un rectangle que emmarca el seu argument, però calculen automàticament les dimensions de la caixa, de manera que no requereixen cap altre argument. Es diferencien en el fet que `\frame` no afegeix gens d'espai entre el rectangle i el seu contingut.

Aquestes dues marques poden utilitzar-se també fora de l'entorn `picture`².



```
\setlength{\unitlength}{1em}
\begin{picture}(15,7)(0,-2)
\put(5,4){\fbox{\footnotesize pi: $\pi=3{,}14159\ldots$}}
\put(4,3){\vector(1,1){1}}
\put(4,3){\makebox(0,0)[tr]{\footnotesize(5,4)}}
\put(5,1){\frame{\footnotesize pi: $\pi=3{,}14159\ldots$}}
\put(4,0){\vector(1,1){1}}
\put(4,0){\makebox(0,0)[tr]{\footnotesize(5,1)}}
\end{picture}
```

Línies rectes Per a dibuixar un segment de recta s'utilitza la comanda `\line`,

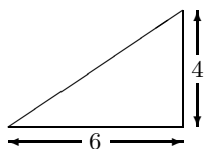
`\line(x,y){llargària}`

on

(x,y) és el vector director de la recta (és a dir, un vector paral·lel a aquesta).

llargària és la llargària del segment quan aquest és vertical o horitzontal. En els altres casos, **llargària** és la llargària de la projecció horitzontal del segment.

El segment que es dibuixa és el resultat de desplaçar el punt de referència en la direcció i el sentit indicats pel vector director (x,y) fins a la distància determinada pel paràmetre **llargària**.



```
\put(-3,-1){\line(1,0){6}}
\put(-3,-1){\line(3,2){6}}
\put(3,-1){\line(0,1){4}}
```

²Per exemple, `\ací` i `\ací`

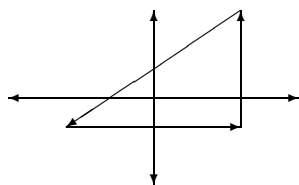
Ara bé, l'entorn `picture` no permet dibuixar segments en qualsevol direcció, sinó que el vector director (x,y) està sotmés a les següents restriccions: Els nombres x i y han de ser enters, primers entre ells (és a dir, l'únic divisor comú als dos és ± 1) i estar compresos entre -6 i 6 (ambdós inclosos).

Així, doncs, les direccions $(-1, 3)$, $(3, 2)$, $(1, 0)$ i $(-5, 6)$ són admissibles però no ho són $(-2, 6)$, $(4, 2)$, $(2, 0)$, $(7, 3)$ ni $(1.3, 2)$.

Fletxes La marca `\vector` es comporta de manera semblant a la comanda `\line` però dibuixa fletxes, çò és, segments acabats en una punta de fletxa a l'extrem final. La sintaxi és anàloga:

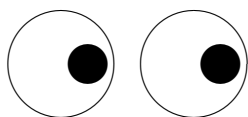
`\vector(x,y){llargària}`

Ara bé, les restriccions són encara més fortes en aquest cas, perquè els nombres x i y han de ser enters, primers entre ells (és a dir, l'únic divisor comú als dos és ± 1) i estar compresos entre -4 i 4 (ambdós inclosos).



```
\setlength{\unitlength}{1em}
\begin{picture}(10,6)(-5,-3)
\put(-3,-1){\vector(1,0){6}}
\put(3,3){\vector(-3,-2){6}}
\put(3,-1){\vector(0,1){4}}
\put(-5,0){\vector(1,0){10}}
\put(-5,0){\vector(-1,0){0}}
\put(0,-3){\vector(0,1){6}}
\put(0,-3){\vector(0,-1){0}}
\end{picture}
```

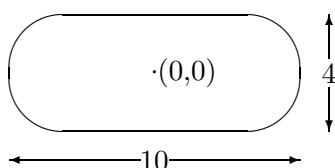
Circumferències i cercles Les comandes `\circle` i `\circle*` dibuixen circumferències i cercles respectivament. El punt de referència se situa en el centre i cal introduir el diàmetre com a paràmetre obligatori. L'entorn `picture`, però, només és capaç de dibuixar un nombre finit de circumferències i cercles, de manera que en realitat dibuixarà el que tinga el diàmetre més aproximat al que es demane. D'altra banda, el major diàmetre admissible és de 40 punts en el cas de les circumferències i de 15 punts en el cas dels cercles.



```
\setlength{\unitlength}{1pt}
\begin{picture}(90,40)
\multiput(20,0)(50,0){2}{\circle{40}}
\multiput(30,0)(50,0){2}{\circle*{15}}
\end{picture}
```

Ovals La comanda `\oval` dibuixa ovals (en realitat, rectangles amb els vèrtexs arrodonits) centrats en el punt de referència. La sintaxi més simple d'aquesta marca és la següent:

`\oval(amplària,alçària)`

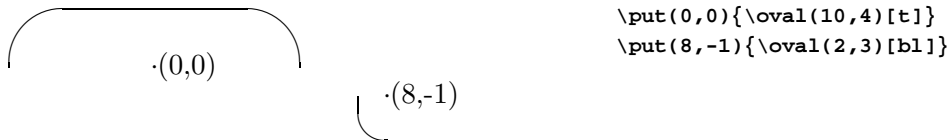


```
\put(0,0){\oval(10,4)}
```

Aquesta comanda admet un argument opcional, que permet dibuixar la meitat o un quart de l'oval.

`\oval(amplària,alçària)[part]`

L'argument **part** consisteix en una (per a dibuixar mig oval) o dues (per a dibuixar un quart d'oval) de les lletres **t** (per **top**, dalt), **b** (per **bottom**, baix), **l** (per **left**, esquerra) i **r** (per **right**, dreta).



Corbes de Bezier La comanda `\qbezier` dibuixa corbes quadràtiques de Bezier. Tres punts del pla P_1 , P_2 i P_3 determinen una corba quadràtica que té els extrems a P_1 i P_3 i que és tangent en P_1 a la recta $\overline{P_1P_2}$ i en P_3 a la recta $\overline{P_3P_2}$. Si (x_1,y_1) , (x_2,y_2) , (x_3,y_3) són les coordenades de P_1 , P_2 , P_3 , aleshores

`\qbezier(x1,y1)(x2,y2)(x3,y3)`

dibuixa aquesta corba.

La marca `\qbezier` no s'ha d'incloure com argument de la marca `\put`, atès que els seus tres arguments en determinen la posició al dibuix.

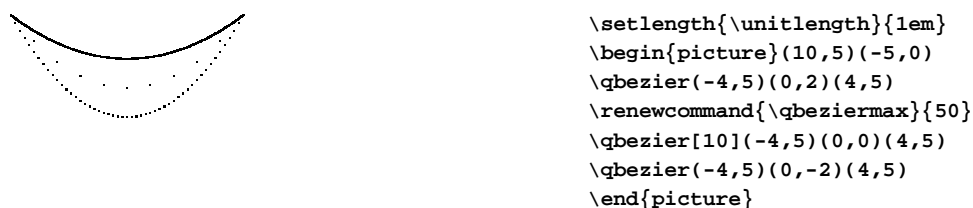


Aquesta marca dibuixa la corba marcant un nombre determinat de punts que per defecte és de 500. Aquest nombre es pot canviar localment, introduint-lo com argument opcional de la comanda `\qbezier`

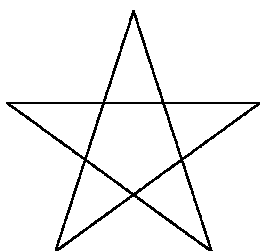
`\qbezier[punts](x$_1$,y$_1$)(x$_2$,y$_2$)(x$_3$,y$_3$)`

o globalment, redefinint la declaració `\qbeziermax`

`\renewcommand{\qbeziermax}{punts}`





Les corbes de Bezier poden servir-nos per a dibuixar segments de recta en qualsevol direcció (elegint tres punts alineats).



```
\setlength{\unitlength}{50pt}
\begin{picture}(2,2)(-1,-1)
\qbezier(0.951,0.309)(0,0.309)(-0.951,0.309)
\qbezier(-0.951,0.309)(-0.1815,-0.25)(0.588,-0.809)
\qbezier(0.588,-0.809)(0.294,0.0955)(0,1)
\qbezier(0,1)(-0.294,0.0955)(-0.588,-0.809)
\qbezier(-0.588,-0.809)(0.1815,-0.25)(0.951,0.309)
\end{picture}
```

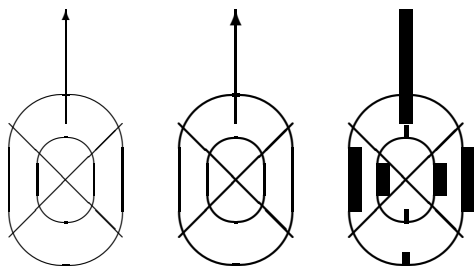
El gruix de les línies

Les declaracions `\thinlines` i `\thicklines` permeten seleccionar el gruix dels segments i els arcs de circumferència: `\thinlines`, que és el valor per defecte, selecciona el gruix normal (com en ) mentre que `\thicklines` en selecciona una mica més gros (com en .

La declaració `\linethickness` permet especificar qualsevol gruix,

```
\linethickness{gruix}
```

(on **gruix** és una mida positiva arbitrària), però únicament afecta els segments i vectors horitzontals i verticals.



```
\setlength{\unitlength}{0.75cm}
\begin{picture}(10,3)(-1,0)
\put(0,0){\oval(2,3)}
\put(0,0){\oval(1,1.5)}
\put(-1,-1){\line(1,1){2}}
\put(-1,1){\line(1,-1){2}}
\put(0,1){\vector(0,1){2}}
\thicklines
\put(3,0){\oval(2,3)}
\put(3,0){\oval(1,1.5)}
\put(2,-1){\line(1,1){2}}
\put(2,1){\line(1,-1){2}}
\put(3,1){\vector(0,1){2}}
\linethickness{5pt}
\put(6,0){\oval(2,3)}
\put(6,0){\oval(1,1.5)}
\put(5,-1){\line(1,1){2}}
\put(5,1){\line(1,-1){2}}
\put(6,1){\vector(0,1){2}}
\end{picture}
```

Quadrícules

El paquet `graphpap`, que forma part de la distribució estàndard del \LaTeX , defineix la comanda `\graphpaper`, que permet quadricular l'àrea de dibuix per tal de determinar fàcilment les coordenades de cada punt. La sintaxi d'aquesta marca és la següent (tots els arguments són nombres enters):

```
\graphpaper[increment](x,y)(llargària,alçària)
```

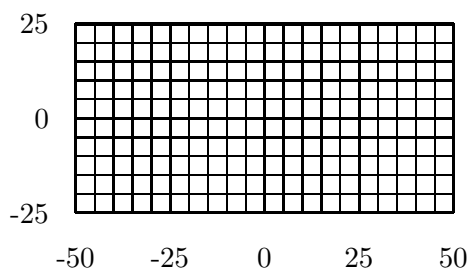
on

increment és la separació entre dues rectes adjacents. Per defecte, ***increment*** = `10 \unitlength`.

(x,y) són les coordenades del vèrtex inferior esquerre de la quadrícula.

llargària és la llargària total de la quadrícula, mesurada en la unitat `\unitlength`.

alçària és l'alçària total de la quadrícula, mesurada en la unitat `\unitlength`.



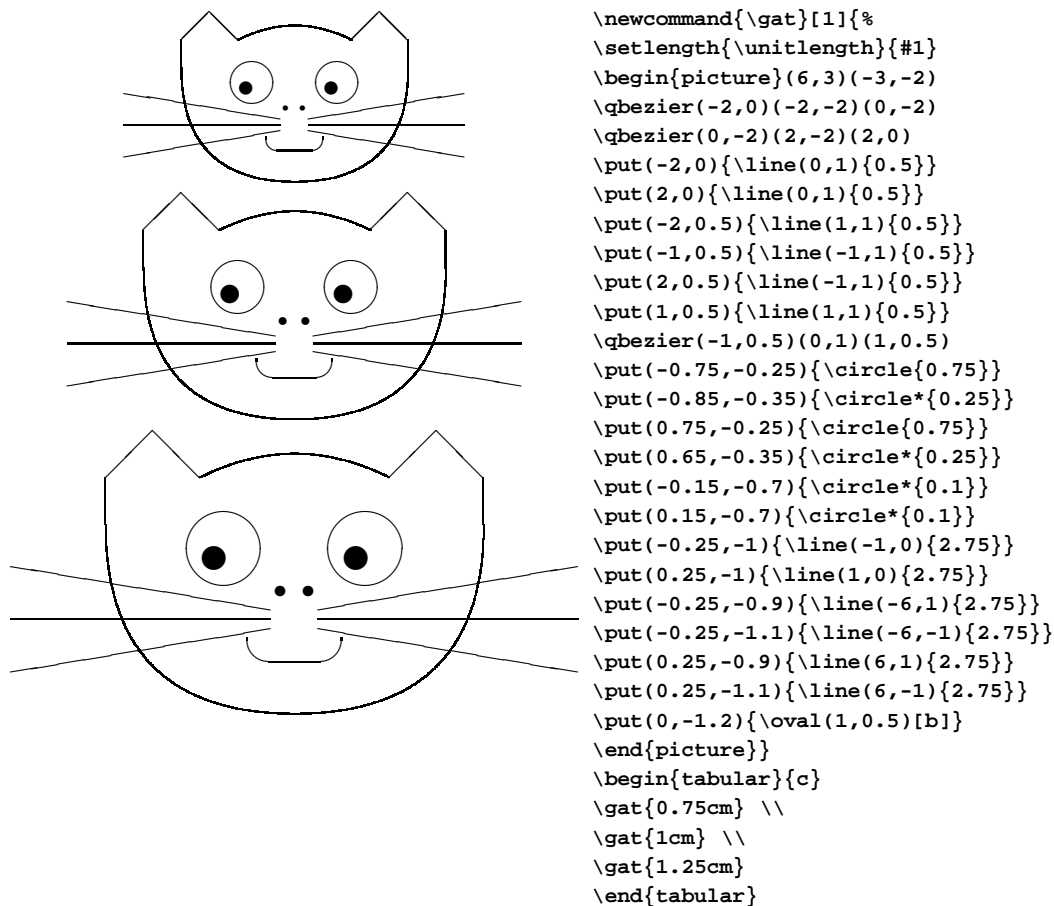
```
\usepackage{graphpap}

...

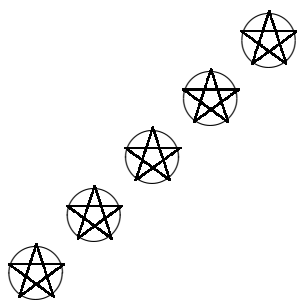
\graphpaper[5](-50,-25)(100,50)
```

Observacions

L'entorn `picture` pot emprar-se en qualsevol mode (*paràgraf*, *esquerra-dreta* o *matemàtic*). Es pot incloure a dins d'un paràgraf, en un entorn `center`, `tabular`, en la definició d'una comanda, ...



Fins i tot, es pot incloure un entorn `picture` a dins d'un altre entorn `picture`, la qual cosa pot ser útil per fer servir sistemes de coordenades locals.



```

\setlength{\unitlength}{1em}
\begin{picture}(10,10)(-5,-5)
\multiput(-5,-5)(2,2){5}{%
  \setlength{\unitlength}{1em}
  \begin{picture}(2,2)(-1,-1)
    \put(0,0){\circle{2}}
    \qbezier(0.951,0.309)(0,0.309)%
      (-0.951,0.309)
    \qbezier(-0.951,0.309)(-0.1815,-0.25)%
      (0.588,-0.809)
    \qbezier(0.588,-0.809)(0.294,0.0955)%
      (0,1)
    \qbezier(0,1)(-0.294,0.0955)%
      (-0.588,-0.809)
    \qbezier(-0.588,-0.809)(0.1815,-0.25)%
      (0.951,0.309)
  \end{picture}}
\end{picture}

```

7.1.2 El paquet graphics

El T_EX no disposa de cap mecanisme estàndard per a incloure gràfics externs en el document, però inclou la marca `\special` que serveix per a enviar instruccions directament als intèrprets de dvi amb una sintaxi oberta, de manera que es poden programar intèrprets capaços d'incloure i manipular diversos tipus de gràfics. En conseqüència, la inclusió de gràfics està limitada per les possibilitats de cada intèrpret i, en general, els documents que contenen gràfics importats no són totalment independents del dispositiu.

El paquet `graphics` del L^AT_EX intenta definir una sintaxi homogènia tant per a la inclusió de gràfics com per a la manipulació gràfica de qualsevol objecte; ara bé, les limitacions dels distints intèrprets fan que no totes les possibilitats d'aquest paquet siguin operatives en tots els sistemes. Per aquest motiu, és molt recomanable l'ús del programa `dvips`. El `dvips` és un intèrpret que *tradueix* els fitxers dvi al format **PostScript**, la qual cosa permet afegir al L^AT_EX tota la potencialitat gràfica del llenguatge **PostScript**. A més a més, el programa `dvips` és de lliure distribució i està implementat en tots els sistemes operatius habituals³. El `dvips` suporta totes les funcions del paquet `graphics`.

Els fitxers **PostScript** poden imprimir-se directament en impressores **PostScript**, però també poden visualitzar-se en pantalla o imprimir-se en qualsevol impressora si es fan servir els programes **GhostScript** i **GhostView** o **GSview** que són també de lliure distribució.

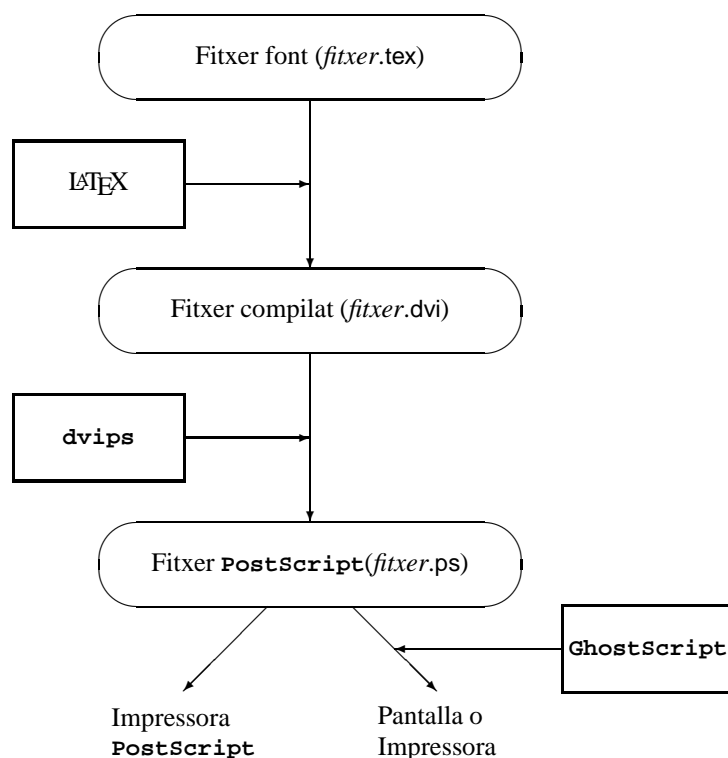
La figura 7.1 mostra el procés que s'ha de seguir per visualitzar o imprimir un document del L^AT_EX quan es fa servir el `dvips`.

Càrrega del paquet `graphics`

Degut a la incompatibilitat entre els distints intèrprets de dvi respecte al tractament dels gràfics, quan es carrega el paquet `graphics` cal informar al L^AT_EX sobre l'intèrpret que farem servir. Això es pot fer de dues maneres:

- Emmagatzemant la informació en un fitxer de *configuració* que s'ha d'anomenar `graphics.cfg` i que ha de contenir el que segueix:

³De fet, quasi totes les implementacions del sistema T_EX inclouen el `dvips`.

Figura 7.1: De dvi a ps amb **dvips**

`\ExecuteOptions{intèrpret}`

(per exemple, `\ExecuteOptions{dvips}`).

- Introduint el dispositiu a l'argument opcional de la comanda `\usepackage` o a la comanda `\documentclass`:


`\usepackage[intèrpret]{graphics}`

La segona possibilitat preval sobre la primera, de manera que aquesta només es té en compte si es carrega el paquet `graphics` sense incloure-hi com a opció l'intèrpret.

Inclusió de gràfi cs

La comanda `\includegraphics enganxa` en el text el fitxer gràfic que se li passa com argument. Depenent de l'intèrpret de dvi poden suportar-se diversos tipus estàndard de gràfics. El més adequat en el cas del programa **dvips** és el format *PostScript encapsulat* (`eps`).

Podem incloure una imatge en qualsevol punt del text, per exemple, podem visualit-

zar la imatge `cat.eps` ací mateix: . També podem posar-lo en una expressió matemàtica:

$$\text{dosgats} = \text{cat} + \text{cat}$$

La comanda `\includegraphics` admet dos arguments optatius i, a més, una versió estrelada, que permeten incloure al document només una part del gràfic. La seua sintaxi completa és

```
\includegraphics[x0,y0][x1,y1]{fitxer}
\includegraphics*[x0,y0][x1,y1]{fitxer}
```

on,

$(x1, y1)$ són les coordenades del vèrtex superior dret de la part del gràfic que s'ha de dibuixar, expressades en unitats admissibles per al \LaTeX .

$(x0, y0)$ són les coordenades del vèrtex inferior esquerre, expressades també en unitats admissibles. Per defecte, $x0 = y0 = 0$ (quan només apareix un dels arguments opcionals, representa el vèrtex superior dret).

La versió estrelada representa exactament el rectangle determinat pels arguments opcionals, mentre que la versió normal dibuixa el gràfic complet, però només hi reserva l'espai determinat per aquells, de manera que el gràfic pot superposar-se a la resta del text.

Les coordenades poden presentar-se en dos formats: en el format estàndard de qualsevol mesura del \LaTeX (com ara, `3pt`, `1cm` o `0.5in`) o simplement com un nombre sense unitat de mesura. En aquest cas, s'entén que la unitat és el *punt postscript* (72 punts postscript equivalen a una polzada).

Els fitxers del tipus `eps` (fitxers ASCII que es poden llegir amb qualsevol editor de text) inclouen la informació sobre les dimensions del gràfic al principi del fitxer, en el següent format:

```
%BoundingBox: x0 y0 x1 y1
```

on $(x0, y0)$, $(x1, y1)$ són respectivament les coordenades dels vèrtexs inferior esquerre i superior dret del gràfic, expressades en punts postscript. Així, per exemple, el fitxer `cat.eps` que estem fent servir per als nostres exemples conté la següent informació:

```
%BoundingBox: 44 525 80 559
```

Per tant, les coordenades del vèrtex inferior esquerre són $(44, 525)$, les del superior dret, $(80, 559)$ i les dimensions del gràfic són $80 - 44 = 36$ punts postscript de llargària per $559 - 525 = 34$ punts postscript d'alçària.



Podem incloure una imatge en qualsevol punt del text, per exemple, podem visualitzar la imatge `\verb+cat.eps+` ací mateix: `\includegraphics{cat.eps}`. També podem posar-lo en una expressió matemàtica:


```
\[
  \mathsf{dosgats} =
    \includegraphics{cat.eps} +
    \includegraphics{cat.eps}
\]
```

Els arguments opcionals de la comanda

`\includegraphics*`

permeten incloure els gràfics parcialment.

Per exemple, podem dibuixar el quart inferior esquerre d'un gat:  o bé el quart superior dret!: 

Per contra, en la versió sense estrela sempre es dibuixa el gràfic sencer, però potser superposant-se a la resta del text: ; perquè només es reserva per al gràfic l'espai corresponent a aquests paràmetres.

Els arguments opcionals de la comanda

`\begin{verbatim}`

`\includegraphics*`

`\end{verbatim}`

permeten incloure els gràfics parcialment.

`\bigskip`

Per exemple,

podem dibuixar

el quart inferior esquerre d'un gat:

`\includegraphics*[44,525][62,537]{cat.eps}`

o bé el quart superior dret!:

`\includegraphics*[62,537][80,559]{cat.eps}`

`\bigskip`

Per contra, en la versió sense estrela

sempre es dibuixa

el gràfic sencer, però potser superposant-se a la resta del text:

`\includegraphics[44,525][62,537]{cat.eps},`

perquè només es reserva per al gràfic l'espai corresponent a aquests paràmetres.

Manipulació gràfica d'objectes


A més d'incloure fitxers gràfics, el paquet `graphics` conté una sèrie de comandes per a escalar, canviar de tamany o girar objectes. Aquestes comandes poden combinar-se entre elles per tal d'obtenir diversos efectes.

Depenent de l'interpret de `dvi` que es faci servir, algunes d'aquestes utilitats poden no ser operatives. El programa `dvips` les suporta totes.

Escalar un objecte La comanda `\scalebox` permet escalar un objecte segons qualsevol factor:

`\scalebox{escala_hor}[escala_vert]{objecte}`

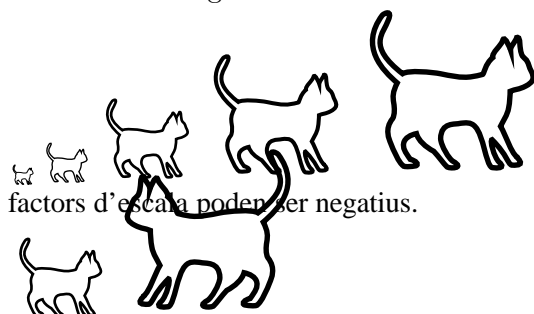
El primer argument obligatori és el factor d'escala horitzontal. El factor d'escala vertical és opcional (per defecte coincideix amb l'horitzontal).

Un text molt menut
Un text menut
Un text normal
Un text gran
El més gran


```
\begin{tabular}{c}
\scalebox{0.25}{Un text molt menut} \\
\scalebox{0.5}{Un text menut} \\
Un text normal \\
\scalebox{2}{Un text gran} \\
\scalebox{3}{El més gran}
\end{tabular}
\begin{center}
\scalebox{0.5}{i}H\scalebox{1}[2]{O}%
\scalebox{2}[1]{L}\scalebox{1}[2.5]{A!}
\end{center}
```

L'objecte a escalar és qualsevol caixa (un paràgraf de text en mode *esquerra-dreta*, un dibuix construït amb l'entorn `picture`, un gràfic, ...).

Una família de gats.



Una família de gats.

```
\scalebox{0.25}{\includegraphics{cat.eps}}
\scalebox{0.5}{\includegraphics{cat.eps}} Els
\includegraphics{cat.eps}
\scalebox{1.5}{\includegraphics{cat.eps}}
\scalebox{2}{\includegraphics{cat.eps}}

\includegraphics{cat.eps}
\scalebox{-2}[2]{\includegraphics{cat.eps}}
```

Fixar les dimensions d'un objecte Podem fixar la llargària i l'alçària d'un objecte emprant la comanda `\resizebox`:

```
\resizebox{llargària}{alçària}{objecte}
```

on *llargària* i *alçària* són mesures admissibles per al L^AT_EX. Si es vol mantenir la proporcionalitat entre les dues dimensions, podem substituir un dels dos primers arguments per `!`.

abracadabra

abracadabra
abracadabra
abracadabra

abracadabra

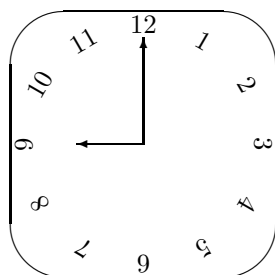
abracadabra

```
\resizebox{5cm}{1cm}{abracadabra}
\resizebox{3.1cm}{0.75in}{abracadabra}
\resizebox{5cm}{!}{abracadabra}
\resizebox{!}{-1cm}{abracadabra}
```

Girar un objecte La comanda `\rotatebox` produeix una rotació segons l'angle indicat.

```
\rotatebox{angle}{objecte}
```

Ací **angle** és un nombre enter o decimal que indica l'angle (en graus sexagesimals) de rotació. La rotació s'efectua en sentit positiu (contrari al de les agulles del rellotge) i respecte al punt de referència de l'objecte.



```

\begin{center}
\small
\setlength{\unitlength}{0.1em}
\begin{picture}(100,100)(-50,-50)
\put(0,0){\vector(0,1){40}}
\put(0,0){\vector(-1,0){25}}
\put(45,0){\rotatebox{-90}{\makebox(0,0){3}}}
\put(38.97,22.5){\rotatebox{-60}{\makebox(0,0){2}}}
% 45(cos 30, sin 30)
\put(22.5,38.97){\rotatebox{-30}{\makebox(0,0){1}}}
\put(0,45){\makebox(0,0){12}}
\put(-22.5,38.97){\rotatebox{30}{\makebox(0,0){11}}}
\put(-38.97,22.5){\rotatebox{60}{\makebox(0,0){10}}}
\put(-45,0){\rotatebox{90}{\makebox(0,0){9}}}
\put(-38.97,-22.5){\rotatebox{120}{\makebox(0,0){8}}}
\put(-22.5,-38.97){\rotatebox{150}{\makebox(0,0){7}}}
\put(0,-45){\rotatebox{180}{\makebox(0,0){6}}}
\put(22.5,-38.97){\rotatebox{210}{\makebox(0,0){5}}}
\put(38.97,-22.5){\rotatebox{240}{\makebox(0,0){4}}}
\put(0,0){\oval(100,100)}
\end{picture}
\end{center}

```

7.2 Colors

Per a compondre el text en colors disposem del paquet `color` que es distribueix conjuntament amb el paquet `graphics`. Com en el cas de la inclusió de gràfics, la capacitat d'incloure textos en color està limitada per les possibilitats de l'interpret de `dvi` i per a carregar el paquet `color` s'ha d'especificar l'interpret de `dvi`. Això es pot fer de dues maneres:

- Emmagatzemant la informació en un fitxer de *configuració* que s'ha d'anomenar `color.cfg` i que ha de contenir el que segueix:

```
\ExecuteOptions{intèrpret}
```

(per exemple, `\ExecuteOptions{dvips}`).

- Introduint el dispositiu a l'argument opcional de la comanda `\usepackage` o a la comanda `\documentclass`:

```
\usepackage[intèrpret]{color}
```

La segona possibilitat preval sobre la primera, de manera que aquesta només es té en compte si es carrega el paquet `color` sense incloure-hi com a opció l'interpret.

7.2.1 Esquemes de color

Depenent de l'interpret que es declare, el paquet `color` pot reconèixer diferents sistemes per a identificar els colors. Els més típics i els que admet l'interpret `dvips` són els següents:

			
GreenYellow	Yellow	Goldenrod	Dandelion
			
Apricot	Peach	Melon	YellowOrange
			
Orange	BurntOrange	Bittersweet	RedOrange
			
Mahogany	Maroon	BrickRed	Red
			
OrangeRed	RubineRed	WildStrawberry	Salmon
			
CarnationPink	Magenta	VioletRed	Rhodamine
			
Mulberry	RedViolet	Fuchsia	Lavender
			
Thistle	Orchid	DarkOrchid	Purple
			
Plum	Violet	RoyalPurple	BlueViolet
			
Periwinkle	CadetBlue	CornflowerBlue	MidnightBlue
			
NavyBlue	RoyalBlue	Blue	Cerulean
			
Cyan	ProcessBlue	SkyBlue	Turquoise
			
TealBlue	Aquamarine	BlueGreen	Emerald
			
JungleGreen	SeaGreen	Green	ForestGreen
			
PineGreen	LimeGreen	YellowGreen	SpringGreen
			
OliveGreen	RawSienna	Sepia	Brown
			
Tan	Gray	Black	White

Figura 7.2: Colors en l'esquema named suportats per **dvi**s

rgb (per *red* —roig, *green* —verd— i *blue* —blau). Amb aquest esquema un color és una combinació dels tres colors bàsics, determinada per tres nombres compresos entre 0 i 1.

cmyk (per *cyan* —cian, *magenta*, *yellow* —groc— i *black* —negre). Amb aquest esquema un color és una combinació dels quatre colors bàsics, determinada per quatre nombres compresos entre 0 i 1.

named (colors amb nom propi). Ací, hi ha una llista de colors que es reconeixen pel seu nom (vegeu la taula 7.2).

gray (escla de grisos). Diferents tonalitats de gris, determinades per un nombre entre 0 (negre) i 1 (blanc).

7.2.2 Definició de colors

Els colors red (roig), green (verd), blue (blau), cyan (cian), magenta, yellow (groc), black (negre) i white (blanc) estan predefinits. Per a poder emprar altres colors hem de definir-los amb la declaració `\definecolor`:

```
\definecolor{nom}{esquema}{especificació}
```

Per exemple, per a definir distintes tonalitats de gris,

```
\definecolor{grisclar}{gray}{0.75}
\definecolor{grisfosc}{gray}{0.25}
```

Naturalment, un mateix color es pot definir segons distintes esquemes:

```
\definecolor{blaumari}{named}{NavyBlue}
\definecolor{blaumari}{rgb}{0.06,0.46,1}
\definecolor{blaumari}{cmyk}{0.94,0.54,0,0}
```

Si declarem l'interpret `dvips` llavors podem fer servir l'esquema `named` amb els 68 colors de la taula 7.2. Per a poder utilitzar-los amb altres interpreters, però, cal incloure l'opció `dvipsnames` en carregar el paquet `color`.

Allò més raonable és incloure les definicions dels colors al preàmbul del document, però la declaració `\definecolor` pot posar-se en qualsevol altre lloc.

7.2.3 Ús dels colors

L'ús dels colors predefinits o d'aquells que s'han definit amb la declaració `\definecolor` s'assembla al dels distintes atributs dels tipus de lletra. Per escriure en un determinat color tenim dues possibilitats:

- La comanda `\textcolor`,

```
\textcolor{color}{text}
```

que compon l'argument `text` en el color especificat pel seu primer argument.

- La declaració `\color`,

```
\color{color}
```

que commuta al color indicat (naturalment, el color amb què es compon per defecte el text és el negre).

La comanda `\textcolor` s'utilitza normalment per a canviar de color en expressions relativament curtes i la declaració `\color` o millor l'entorn corresponent en porcions més llargues de text.

Aquest text és bastant gris. Què hi farem?
Podem aclarir-lo una mica ... O bé **pintar-lo de blau o taronja**, tot i que probablement com millor quedarà és en negre.

```
\definecolor{grisclar}{gray}{0.75}
\definecolor{grisfosc}{gray}{0.25}
\definecolor{blaumari}{named}{NavyBlue}
\definecolor{taronja}{rgb}{1,0.58,0}

\color{grisfosc}
Aquest text és bastant gris. Què hi farem?
\begin{color}{grisclar}
    Podem aclarir-lo una mica \ldots
\end{color}
O bé \textcolor{blaumari}{pintar-lo de blau o
\textcolor{taronja}{taronja}, tot i que}
probablement com millor quedarà
\textcolor{black}{és en negre}.
```

7.3 Un exemple de tot plegat

Les figures 7.3 i 7.4 mostren un dibuix en el que es combina l'ús dels paquets `picture`, `graphics` i `color`.

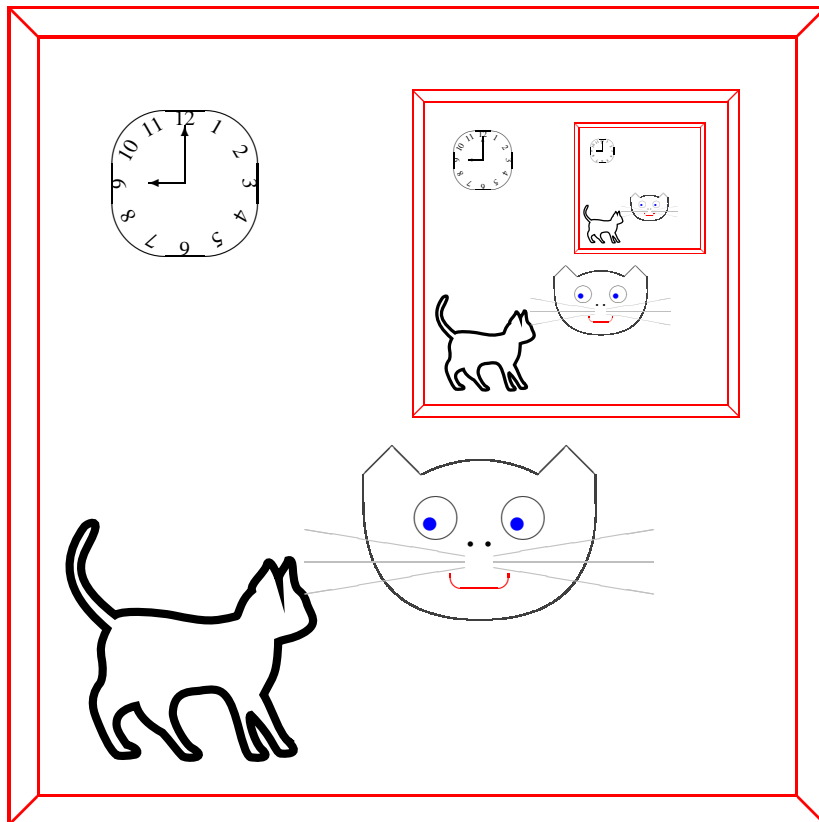


Figura 7.3: Ús combinat de `picture`, `graphics` i `color`

```

\definecolor{grisfosc}{gray}{0.25}
\definecolor{grisclar}{gray}{0.75}

\newcommand{\gat}[1]{%
\color{grisfosc}
\setlength{\unitlength}{#1}
\begin{picture}(6,3)(-3,-2)
\qbezier(-2,0)(-2,-2)(0,-2)
\qbezier(0,-2)(2,-2)(2,0)
\put(-2,0){\line(0,1){0.5}}
\put(2,0){\line(0,1){0.5}}
\put(-2,0.5){\line(1,1){0.5}}
\put(-1,0.5){\line(-1,1){0.5}}
\put(2,0.5){\line(-1,1){0.5}}
\put(1,0.5){\line(1,1){0.5}}
\qbezier(-1,0.5)(0,1)(1,0.5)
% Ulls blaus
\put(-0.75,-0.25){\circle{0.75}}
\put(-0.85,-0.35){\color{blue}\circle*{0.25}}
\put(0.75,-0.25){\circle{0.75}}
\put(0.65,-0.35){\color{blue}\circle*{0.25}}
% Nas negre
\put(-0.15,-0.7){\color{black}\circle*{0.1}}
\put(0.15,-0.7){\color{black}\circle*{0.1}}
% Bigotis clars
\put(-0.25,-1){\color{grisclar}\line(-1,0){2.75}}
\put(0.25,-1){\color{grisclar}\line(1,0){2.75}}
\put(-0.25,-0.9){\color{grisclar}\line(-6,1){2.75}}
\put(-0.25,-1.1){\color{grisclar}\line(-6,-1){2.75}}
\put(0.25,-0.9){\color{grisclar}\line(6,1){2.75}}
\put(0.25,-1.1){\color{grisclar}\line(6,-1){2.75}}
% Boca roja
\put(0,-1.2){\color{red}\oval(1,0.5)[b]}
\end{picture}}
\newcommand{\rellotge}[1]{%
\scriptsize\color{black}
\setlength{\unitlength}{#1}
\begin{picture}(100,100)(-50,-50)
\put(0,0){\vector(0,1){40}}
\put(0,0){\vector(-1,0){25}}
\put(45,0){\rotatebox{-90}{\makebox(0,0){3}}}}

\put(38.97,22.5){\rotatebox{-60}{\makebox(0,0){2}}}
% 45(cos 30, sin 30)
\put(22.5,38.97){\rotatebox{-30}{\makebox(0,0){1}}}
\put(0,45){\makebox(0,0){12}}
\put(-22.5,38.97){\rotatebox{30}{\makebox(0,0){11}}}
\put(-38.97,22.5){\rotatebox{60}{\makebox(0,0){10}}}
\put(-45,0){\rotatebox{90}{\makebox(0,0){9}}}
\put(-38.97,-22.5){\rotatebox{120}{\makebox(0,0){8}}}
\put(-22.5,-38.97){\rotatebox{150}{\makebox(0,0){7}}}
\put(0,-45){\rotatebox{180}{\makebox(0,0){6}}}
\put(22.5,-38.97){\rotatebox{210}{\makebox(0,0){5}}}
\put(38.97,-22.5){\rotatebox{240}{\makebox(0,0){4}}}
\put(0,0){\oval(100,100)}
\end{picture}}
\newcommand{\quadre}{%
\setlength{\unitlength}{2em}
\begin{picture}(14,14)(-1,-1)
\color{red}
{\thicklines\put(-1,-1){\framebox(14,14){}}}
\put(-0.5,-0.5){\framebox(13,13){}}
\put(-1,-1){\line(1,1){0.5}}
\put(-1,13){\line(1,-1){0.5}}
\put(13,-1){\line(-1,1){0.5}}
\put(13,13){\line(-1,-1){0.5}}
}
\put(2,2){\makebox(0,0){\resizebox{5\unitlength}{!}{%
\includegraphics{cat.eps}}}}
\put(7,4){\makebox(0,0){\gat{1\unitlength}}}
\put(2,10){\makebox(0,0){\rellotge{0.025\unitlength}}}
\end{picture}}
\begin{center}
\setlength{\unitlength}{28em}
\begin{picture}(1,1)
\put(0,0){\quadre}
\put(0.5,0.5){\scalebox{0.4}{\quadre}}
\put(0.7,0.7){\scalebox{0.16}{\quadre}}
% 0,5*0,4+0,5 = 0,7
\end{picture}
\end{center}

```

Figura 7.4: Ús combinat de picture, graphics i color (fitxer font)

Capítol 8

Figures i taules

Les figures i les taules (o quadres) tenen característiques anàlogues: es tracta d'objectes que apareixen en algun lloc del document però que estan *fora* de la seqüència lineal del text. Normalment s'identifiquen amb un *peu* (o *capçalera*) del tipus

Figura (o Taula) *n*: *Llegenda*

i s'hi pot al·ludir des del text fent referència al número *n*.

Normalment, les figures contenen dibuixos i gràfics, mentre que les taules solen estar compostes per estructures tabulars. Ara bé, el \LaTeX només les diferencia pel rètol (*figura* o *taula*, o el que s'escaiga amb la llengua activa).

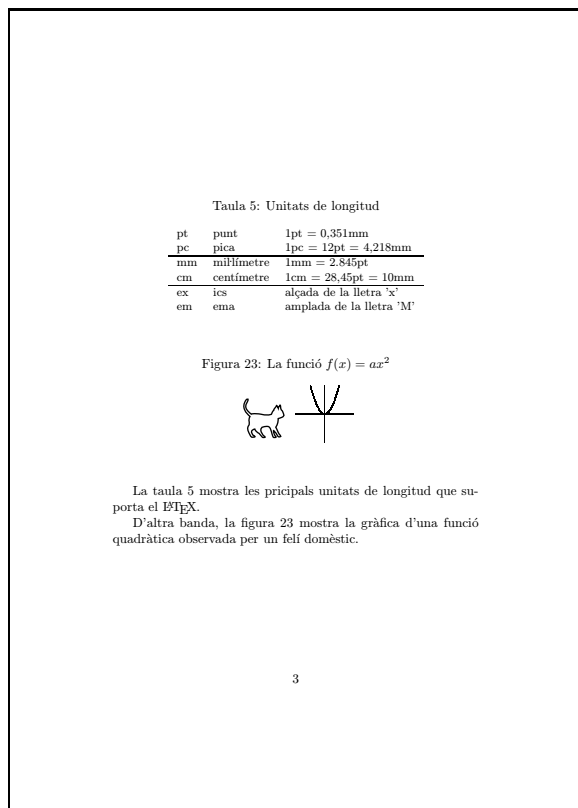
8.1 Composició de figures i taules amb \LaTeX

Per a compondre una figura o una taula el \LaTeX ens proporciona els entorns `figure` i `table`. La llegenda corresponent es compon amb la comanda `\caption`, de la qual és l'argument obligatori:

```
\caption{Llegenda}
```

Per a poder-hi fer referències encreuades caldrà etiquetar la figura o taula amb una marca `\label`. Ara bé, ací cal tenir en compte que l'objecte al qual apuntarà l'etiqueta *no és l'entorn figure o table, sinó la comanda \caption*; així, la marca `\label` s'ha d'incloure a dins de l'argument d'aquesta marca o bé darrere d'ella.

El \LaTeX determina la ubicació de les figures i taules al document tenint en compte certs criteris definits internament, de manera que no sempre (o millor dit, quasi mai) les situa al fitxer compilat en la mateixa posició on apareix al fitxer font. Les figures i les taules són objectes *flotant*, en el sentit que des del punt de vista lògic no requereixen una posició concreta en el document.



La taula 5 mostra les principals unitats de longitud que suporta el \LaTeX .
D'altra banda, la figura 23 mostra la gràfica d'una funció quadràtica observada per un felí domèstic.

3

La taula `\ref{tab:long}` mostra les principals unitats de longitud que suporta el \LaTeX .

```
\begin{table}
\caption{Unitats de longitud\label{tab:long}}
\begin{center}\small
\begin{tabular}{lll}
pt & punt & 1pt = 0,351mm \\
pc & pica & 1pc = 12pt = 4,218mm \\
mm & mil·límetre & 1mm = 2,845pt \\
cm & centímetre & 1cm = 28,45pt = 10mm \\
ex & ics & alçada de la lletra 'x' \\
em & ema & amplada de la lletra 'M'
\end{tabular}
\end{center}
\end{table}
```

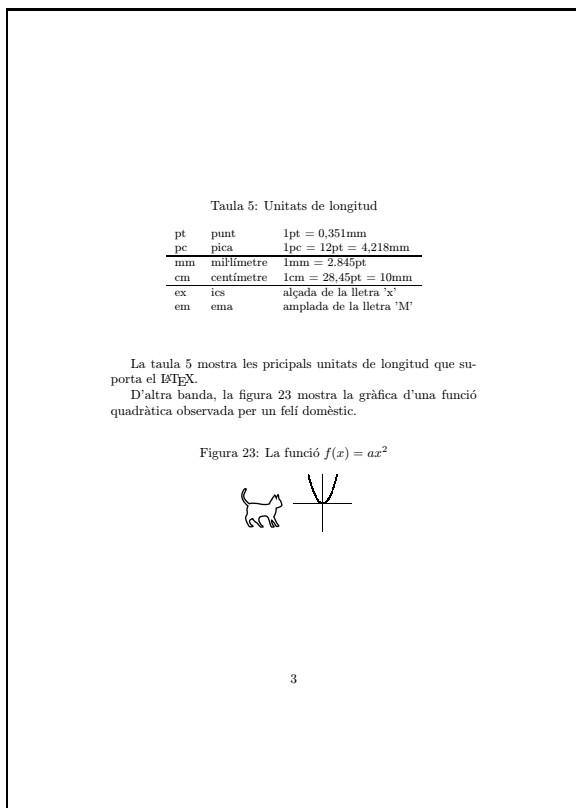
D'altra banda, la figura `\ref{fig:parabola}` mostra la gràfica d'una funció quadràtica observada per un felí domèstic.

```
\begin{figure}
\caption{La funció
 $f(x)=ax^2$ \label{fig:parabola}}
\begin{center}
\setlength{\unitlength}{0.1ex}
\begin{picture}(200,100)(-150,-50)
\put(0,-50){\line(0,1){100}}
\put(-50,0){\line(1,0){100}}
\qbezier(-25,50)(0,-50)(25,50)
\put(-150,-50){\includegraphics{cat.eps}}
\end{picture}
\end{center}
\end{figure}
```

Ara bé, els entorns `figure` i `table` admeten un segon argument, opcional, amb el qual l'usuari pot tractar de controlar-ne la ubicació. Així, la sintaxi completa d'aquests entorns és

```
\begin{figure}[ubicació]
\begin{table}[ubicació]
```

on **ubicació** és una combinació de una, dues o tres de les lletres **t** (per, **top**, a dalt), **b** (per, **bottom**, a baix), **p** (per, **page of floats**, pàgina d'objectes flotants), i **h** (per, **here**, ací), que indica la o les posicions preferides per a posar la figura o la taula (a la part de dalt d'una pàgina, a la part de baix, en una pàgina que només conté figures i taules o en el mateix punt on es troba l'entorn `figure` o `table`). Per defecte, el valor d'aquest argument és **tbp**.



La taula~\ref{tab:long} mostra les principals unitats de longitud que suporta el \LaTeX .

```
\begin{table}[t]
\caption{Unitats de longitud\label{tab:long}}
\begin{center}\small
\begin{tabular}{lll}
pt & punt & 1pt = 0,351mm \\
pc & pica & 1pc = 12pt = 4,218mm \\
\hline
mm & mil·límetre & 1mm = 2,845pt \\
cm & centímetre & 1cm = 28,45pt = 10mm \\
\hline
ex & ics & alçada de la lletra 'x' \\
em & ema & amplada de la lletra 'M'
\end{tabular}
\end{center}
\end{table}
```

D'altra banda, la figura~\ref{fig:parabola} mostra la gràfica d'una funció quadràtica observada per un felí domèstic.

```
\begin{figure}[ph]
\caption{La funció
 $f(x)=ax^2$ \label{fig:parabola}}
\begin{center}
\setlength{\unitlength}{0.1ex}
\begin{picture}(200,100)(-150,-50)
\put(0,-50){\line(0,1){100}}
\put(-50,0){\line(1,0){100}}
\qbezier(-25,50)(0,-50)(25,50)
\put(-150,-50){\includegraphics{cat.eps}}
\end{picture}
\end{center}
\end{figure}
```

Ara bé, cal tenir en compte que

- el \LaTeX només *intentarà* posar la figura o la taula en alguna de les posicions requerides, però només ho farà si això no viola els seus criteris interns;
- no hi ha cap preferència respecte a l'ordre en que apareguen les lletres **t**, **b**, **p** i **h** en l'argument *ubicació* (per exemple, **pt** és equivalent a **tp**);
- la ubicació **h** té preferència sobre la ubicació **t**.

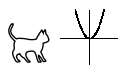
8.2 La llista de figures o taules

Es pot incloure al document una llista de figures o de taules (anàloga a la taula de continguts) mitjançant les marques `\listoffigures` i `\listoftables`. Normalment, la posició adequada per a aquestes llistes és al principi o al final del document, just a continuació de la taula de continguts, tot i que es pode posar-les en qualsevol altre punt del document.

Per a que les llistes es componguen correctament calen almenys dues (probablement tres) compilacions successives.

Taula 5: Unitats de longitud

pt	punt	1pt = 0,351mm
pc	pica	1pc = 12pt = 4,218mm
mm	mil·límetre	1mm = 2,845pt
cm	centímetre	1cm = 28,45pt = 10mm
ex	ics	alçada de la lletra 'x'
em	ema	amplada de la lletra 'M'

Figura 23: La funció $f(x) = ax^2$ 

La taula 5 mostra les principals unitats de longitud que suporta el \LaTeX .

D'altra banda, la figura 23 mostra la gràfica d'una funció quadràtica observada per un felí domèstic.

Índex de figures

23 La funció $f(x) = ax^2$ 3

La taula~\ref{tab:long} mostra les principals unitats de longitud que suporta el \LaTeX .

```
\begin{table}
\caption{Unitats de longitud\label{tab:long}}
\begin{center}\small
\begin{tabular}{lll}
pt & punt & 1pt = 0,351mm \\
pc & pica & 1pc = 12pt = 4,218mm \\
\hline
mm & mil·límetre & 1mm = 2.845pt \\
cm & centímetre & 1cm = 28,45pt = 10mm \\
\hline
ex & ics & alçada de la lletra 'x' \\
em & ema & amplada de la lletra 'M'
\end{tabular}
\end{center}
\end{table}
```

D'altra banda, la figura~\ref{fig:parabola} mostra la gràfica d'una funció quadràtica observada per un felí domèstic.

```
\begin{figure}
\caption{La funció
 $f(x)=ax^2$ \label{fig:parabola}}
\begin{center}
\setlength{\unitlength}{0.1ex}
\begin{picture}(200,100)(-150,-50)
\put(0,-50){\line(0,1){100}}
\put(-50,0){\line(1,0){100}}
\qbezier(-25,50)(0,-50)(25,50)
\put(-150,-50){\includegraphics{cat.eps}}
\end{picture}
\end{center}
\end{figure}
\listoffigures
```


Capítol 9

L'índex alfabètic

Molts llibres i alguns articles de caràcter tècnic o científic contenen un *índex alfabètic*, normalment al final del document, que serveix per a localitzar ràpidament conceptes, definicions, propietats, ... cercant-hi el nombre de la plana on s'hi troben. Qualsevol document relativament llarg deuria contenir un índex alfabètic.

Compondre manualment un índex alfabètic és un treball dur i delicat, perquè qualsevol petita modificació del document pot provocar un canvi de paginació que invalide les referències. Per això, resulta molt convenient compondre'l fent servir alguna eina informàtica que automatitze el procés. El \LaTeX no pot fer-ho per ell mateix, però si amb col·laboració amb el programa *MakeIndex*.

Per a compondre amb el \LaTeX i el *MakeIndex* un document que incloga un índex alfabètic cal seguir els següents passos:

- Incloure, al fitxer font,
 - la càrrega del paquet `makeidx` al preàmbul:

```
\usepackage{makeidx}
```
 - la marca `\makeindex`, també al preàmbul, i
 - la comanda `\printindex`, al cos, allà on volem que aparega l'índex alfabètic (normalment, just davant de la marca `\end{document}`).
- Suposant que *fitxer* és el nom del fitxer font del document, executar successivament el \LaTeX , el *MakeIndex* i novament el \LaTeX sobre *fitxer*:

```
latex fitxer
makeidx fitxer
latex fitxer
```

A més a més, caldrà *marcar* els punts del text on volem que apunten les entrades de l'índex amb el text que corresponga. Per a això utilitzarem la comanda `\index`, l'argument de la qual és el text de l'entrada corresponent.

```
\index{text}
```

Aquesta comanda no produeix cap efecte visible allà on apareix, però el L^AT_EX emmagatzema la informació sobre la paraula clau **text** i la pàgina del document corresponent en el fitxer `fixer.idx`, que serveix per a que el *MakeIndex* llegisca la informació.

En els exemples que segueixen, els números de pàgina indiquen les pàgines on apareixen les marques `\index`.

Índex alfabètic

α , 2, 45

β , 2, 45

à nec, 3, 1

a, i, 1

alfa, 3

b, 2, 3

beta, 1

Pàgina i:	<code>\index{a}</code>
Pàgina 1:	<code>\index{beta}</code>
	<code>\index{a}</code>
	<code>\index{à nec}</code>
Pàgina 2:	<code>\index{\$\alpha\$}</code>
	<code>\index{\$\beta\$}</code>
	<code>\index{b}</code>
Pàgina 3:	<code>\index{b}</code>
	<code>\index{alfa}</code>
	<code>\index{à nec}</code>
Pàgina 45:	<code>\index{\$\alpha\$}</code>
	<code>\index{\$\beta\$}</code>

L'ordenació alfabètica pot no ser l'adequada quan les entrades inclouen caràcters accentuats o, més generalment, comandes del L^AT_EX. Per controlar l'ordenació es pot especificar una entrada del tipus

`\index{ordre@text}`

on el text de l'entrada és **text**, però el que s'ordena alfabèticament és **ordre**.

Índex alfabètic

a, i, 1

α , 2, 45

alfa, 3

à nec, 3, 1

b, 2, 3

β , 2, 45

beta, 1

Pàgina i:	<code>\index{a}</code>
Pàgina 1:	<code>\index{beta}</code>
	<code>\index{a}</code>
	<code>\index{à nec@à nec}</code>
Pàgina 2:	<code>\index{alfa@\$\alpha\$}</code>
	<code>\index{beta@\$\beta\$}</code>
	<code>\index{b}</code>
Pàgina 3:	<code>\index{b}</code>
	<code>\index{alfa}</code>
	<code>\index{à nec@à nec}</code>
Pàgina 45:	<code>\index{alfa@\$\alpha\$}</code>
	<code>\index{beta@\$\beta\$}</code>

També es poden compondre subentrades i subsubentrades,

`\index{entrada!subentrada}`

`\index{entrada!subentrada!subsubentrada}`

Índex alfabètic

ànec

cocció, 3, 6
costums, 6
hàbitat, 3

porc senglar

cocció, 3
costums
alimentació, 5
hàbitat, 3

Pàgina 3: `\index{porc senglar!hàbitat}`
`\index{anec@ànec!hàbitat}`
`\index{porc senglar!cocció}`
`\index{anec@ànec!cocció}`
Pàgina 5: `\index{porc senglar!costums!alimentació}`
Pàgina 6: `\index{anec@ànec!cocció}`

A vegades una determinada entrada no se situa en una pàgina aïllada, sino que abasta diverses pàgines consecutives. Per a compondre una entrada que apunte a un rang de pàgines, marcarem el punt inicial i el final del rang amb

```
\index{text|()}
\index{text|})}
```

Índex alfabètic

porc senglar, 3–7

Pàgina 3: `\index{porc senglar|()}`
Pàgina 7: `\index{porc senglar|})}`

Finalment, es pot incloure referències encreuades entre les entrades fent servir la comanda `|see`

```
\index{text|see{referència}}
```

Índex alfabètic

porc senglar, 3

singularis porcus, *Vegeu* porc senglar

Pàgina 3: `\index{porc senglar}`
Pàgina 3: `\index{singularis porcus|see{porc senglar}}`

Bibliografia

- [1] Michel Goossens, Frank Mittelbach i Alexander Samarin. *The L^AT_EX companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.
- [2] Michel Goossens, Sebastian Rahtz i Frank Mittelbach. *The L^AT_EX graphics companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1997.
- [3] Nicholas J. Higham. *Handbook of Writing for the Mathematical Sciences*. SIAM, Philadelphia, Pennsylvania, 1994.
- [4] Donald E. Knuth. Mathematical typography. *Bulletin of the American Mathematical Society*, 1(3):337–372, març 1979.
- [5] Donald E. Knuth. *The T_EXbook*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1984.
- [6] Josep Lacreu. *Críteris Lingüístics*. Generalitat Valenciana, València, País Valencià, 1995.
- [7] Leslie Lamport. *L^AT_EX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, primera edició, 1986.
- [8] Leslie Lamport. *L^AT_EX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segona edició, 1994.
- [9] Oren Patashnik. Designing BIBT_EX styles. The part of BIBT_EX’s documentation that’s not meant for general users.
- [10] Oren Patashnik. BIBT_EXing. Documentation for general BIBT_EX users.
- [11] Norbert Schwarz. *Introduction to T_EX*. Addison-Wesley, Amsterdam, The Netherlands, 1989.
- [12] Gabriel Valiente i Robert Fuster. Typesetting catalan texts with T_EX. *TUGBoat*, 14(3):252–259, 1993.
- [13] Gabriel Valiente Feruglio. *Composició de textos científics amb L^AT_EX*. Edicions UPC, Barcelona, Catalunya, 1996.

Índex

Introducció	iii
1 T_EX i L^AT_EX	1
1.1 Què és el T _E X?	1
1.1.1 Qüestió de noms	1
1.1.2 Descripció del seu funcionament	1
2 Composició de textos amb el L^AT_EX. Aspectes bàsics	5
2.1 Estructura d'un document L ^A T _E X	6
2.2 El preàmbul	7
2.2.1 Classes de document	8
2.2.2 Opcions globals	8
Opcions a les classes estàndard	9
2.2.3 Paquets de definicions	11
El sistema Babel	11
El paquet inputenc	12
El paquet fontenc	13
2.3 El cos del document	15
2.3.1 Text ordinari	15
Paraules, frases i paràgrafs	15
Comandes, entorns i declaracions	17
Textos multilíngües	18
Punts suspensius	19
Cometes	19
Espais <i>intrencables</i>	20
Guions i guionets	20
Posar-hi <i>èmfasi</i>	21
Accents i caràcters <i>nacionals</i>	21
L'ela geminada	22
Altres símbols i logotips	23
2.4 Comentaris i documentació del fitxer font	23
2.5 Compilació del document. Correcció d'errors	25
2.6 Ús de les classes de document	26
2.6.1 Articles, reports, llibres, ...	26
Títol, autor i data	28
Resum (<i>abstract</i>)	29

Seccions	30
Apèndixs	32
L'índex o taula de continguts	32
2.6.2 Cartes	33
2.6.3 Transparències	35
Control del temps d'exposició	36
2.7 Partició del document en diversos fitxers	40
3 Composició de textos amb L^AT_EX. Efectes especials	43
3.1 Citacions, poemes, llistes i tabulacions	43
3.1.1 Citacions	43
3.1.2 Poemes	45
3.1.3 Llistes	45
3.1.4 Material tabular	46
L'entorn tabular	46
L'entorn tabular*	50
L'entorn tabbing	51
3.2 Definició de noves marques	51
3.2.1 La declaració \newcommand	51
3.2.2 La declaració \newenvironment	54
3.3 Efectes visuals	55
3.3.1 Fonts de caràcters	55
3.3.2 Alineament del text	57
Text <u>subratllat</u>	58
4 Referències encreuades	59
5 Composició de textos i expressions matemàtiques. Aspectes bàsics	61
5.1 Fórmules i expressions matemàtiques	61
5.2 Matemàtiques front a text ordinari	63
5.3 Estructures especials en mode matemàtic	64
5.3.1 Subíndexs i superíndexs	64
5.3.2 Signes diacrítics	65
5.3.3 Superposició de símbols	65
5.3.4 Arrels	66
5.3.5 Fraccions	66
5.3.6 Ellipsis (punts suspensius)	66
5.3.7 Delimitadors	67
5.3.8 Matrius	69
5.3.9 Funcions estàndard	71
5.4 Diversos símbols	72
5.4.1 Operadors binaris/unaris	72
5.4.2 Operadors <i>grans</i>	73
5.4.3 Relacions binàries	74
5.4.4 Fletxes	75
5.4.5 Altres símbols	75
5.4.6 Alfabet grec	76

5.5	Canvis d'estil i tipus de lletra en mode matemàtic	76
5.5.1	Estils en mode matemàtic	79
5.6	Espais en mode matemàtic	80
5.7	Teoremes, lemes, corol·laris,	81
6	Composició de bibliografies i citacions	83
6.1	Citacions	83
6.2	Taula de referències bibliogràfiques	84
6.2.1	L'entorn thebibliography	84
6.2.2	Ús del BIB _T E _X	86
	Estils bibliogràfics	87
	Bases de dades del BIB _T E _X	94
	Tipus de registre estàndard	95
	Camps estàndard	96
	Algunes remarques sobre la sintaxi	97
	Abreviatures en les bases de dades	99
7	Gràfics i colors	101
7.1	Gràfics	101
7.1.1	L'entorn picture	101
	Objectes gràfics	102
	Text ordinari i expressions matemàtiques	103
	Caixes	103
	Objectes requadrats	104
	Línies rectes	104
	Fletxes	105
	Circumferències i cercles	105
	Ovals	105
	Corbes de Bezier	106
	El gruix de les línies	107
	Quadrícules	107
	Observacions	108
7.1.2	El paquet graphics	109
	Càrrega del paquet graphics	109
	Inclusió de gràfics	110
	Manipulació gràfica d'objectes	112
	Escalar un objecte	112
	Fixar les dimensions d'un objecte	113
	Girar un objecte	113
7.2	Colors	114
7.2.1	Esquemes de color	114
7.2.2	Definició de colors	116
7.2.3	Ús dels colors	116
7.3	Un exemple de tot plegat	117

8	Figures i taules	119
8.1	Composició de figures i taules amb \LaTeX	119
8.2	La llista de figures o taules	121
9	L'índex alfabètic	123

Índex de figures

1.1	Fórmula matemàtica composta amb \TeX	1
2.1	Fitxer font minimal <code>res.tex</code>	7
2.2	Exemple de document \LaTeX	7
2.3	Ús d'algunes opcions	10
2.4	l'opció <code>draft</code>	11
2.5	Taula de caràcters segons la codificació OT1	14
2.6	Taula de caràcters segons la codificació T1	15
2.7	Document compilat amb el paquet <code>indentfirst</code>	17
2.8	Document documentat	24
2.9	Compilació del fitxer <code>small2e.tex</code>	25
2.10	Missatge d'error del \TeX	27
2.11	Missatge d'error del \LaTeX	27
2.12	Missatge d'error del <code>Babel</code>	27
2.13	Comandes de seccionament	31
2.14	La taula de continguts	33
2.15	Document de la classe <code>letter</code>	34
2.16	Document de la classe <code>slides</code>	38
2.17	Document de la classe <code>slides</code> (font)	39
6.1	Estils estàndard del \BibTeX (1)	88
6.2	Estils estàndard del \BibTeX (2)	89
6.3	Estils per al \BibTeX en català (1)	90
6.4	Estils per al \BibTeX en català (2)	91
6.5	Estils per al \BibTeX en castellà (1)	92
6.6	Estils per al \BibTeX en castellà (2)	93
6.7	Bibliografia anotada	98
6.8	Exemple de base de dades del \BibTeX	100
7.1	De <code>dvi</code> a <code>ps</code> amb <code>dvips</code>	110
7.2	Colors en l'esquema <code>named</code> suportats per <code>dvips</code>	115
7.3	Ús combinat de <code>picture</code> , <code>graphics</code> i <code>color</code>	117
7.4	Ús combinat de <code>picture</code> , <code>graphics</code> i <code>color</code> (fitxer font)	118

Índex de taules

2.1	Opcions que reconeix babel	13
2.2	Taules de codis que reconeix el paquet inputenc	14
2.3	Accents i lletres modificades en mode text	21
2.4	Diverses lletres, símbols i lligatures en mode text	22
2.5	Nivells associats a les unitats seccionals	32
3.1	Atributs (família, forma i sèrie) de les fonts	56
3.2	Cos de les fonts	57
3.3	Alineament del text	58
5.1	Accents en mode matemàtic	65
5.2	El·lipsis (punts suspensius) en mode matemàtic	67
5.3	Delimitadors	68
5.4	Delimitadors grans	68
5.5	Funcions estàndard	71
5.6	Operadors binaris/unaris	72
5.7	Operadors grans	74
5.8	Relacions binàries	74
5.9	Fletxes	75
5.10	Altres símbols	76
5.11	Signes especials	76
5.12	Alfabet grec	77
5.13	Alfabets matemàtics	77
5.14	Espais en mode matemàtic	81
6.1	Estils equivalents als estàndard per al \LaTeX en català i en castellà	94