

MANUAL DE LATEX

Contenidos

- Introducción
- Creando e imprimiendo un documento
- Caracteres reservados de LaTeX
- Cómo comenzar y estructurar la forma del texto
 - Un encabezado típico
 - Tipo de documento
 - Paquetes
 - Márgenes del texto
 - Indentación y salto entre párrafos
 - Estilo de página
- Número de página
 - Referenciando una página
- Secciones
 - Títulos de secciones
 - Referenciando una sección
 - Índice
- Justificando y centrando texto
 - Justificando
 - Párrafos
 - Cambio de línea y página
 - Insertando espacios verticales
 - Insertando espacios horizontales
 - Centrando texto
 - Ambiente Verbatim
- Cambiando el estilo y tamaño de las letras
 - Cambiando el tipo de letra
 - Cambiando el tamaño de la letra
- Subrayando e imprimiendo caracteres especiales
 - Subrayando
 - Comillas y acentos
 - Subíndice y superíndice
 - Letras griegas
 - Letras caligráficas
 - Símbolos y caracteres diversos
 - Incluyendo la fecha actual
- Imprimiendo en columnas a través de tabuladores
- Listas
 - El ambiente Enumerate
 - El ambiente Itemize

- El ambiente Description
- Ecuaciones y fórmulas
 - El ambiente Math
 - Los ambientes Displaymath y Equation
 - Símbolos matemáticos
 - Glosario de símbolos
 - Raíz cuadrada y otras raíces
 - Sumatorias, productorias e integrales
 - Líneas superiores, inferiores y paréntesis
 - Acentos y tildes, tongos, etc.
 - Creando fórmulas y ecuaciones y complejas
 - Paréntesis, corchetes, paréntesis cuadrados y otros delimitadores
 - Símbolos sobrepuestos
 - Cambiando el tipo en modo matemático
 - Espaciado en modo matemático
 - Ecuaciones en varias líneas
 - Referenciando ecuaciones
- Tablas
 - El ambiente de tabuladores (tabular)
 - El ambiente Table
 - Produciendo un índice de tablas
- Arreglos
- Apendices
 - Pie de página
 - Cajas
- Problemas con la compilación
 - Cómo manejar los errores en la compilación
 - Advertencias de overfull y underfull (warnings)
 - Algunos errores comunes
 - *
 - ! Missing \$ inserted
 - ! Missing { (or)} inserted
 - ! Missing number, treated as zero.
 - ! Undefined control sequence
 - ! Extra alignment tab has been changed
- Ejemplo de documento en Latex

▮ About this document ...

Introducción

Latex es un procesador de texto, de gran potencialidad en el manejo de fórmulas matemáticas, cuadros y tablas. A través de este manual aprenderás como crear un documento en LaTeX .

Creando e imprimiendo un documento

Los archivos de LaTeX tienen la terminación *.tex* es decir un documento escrito en Latex debe estar contenido en un archivo cuya extensión sea *.tex*, por ejemplo *informe.tex*. Para la edición de este documento puedes utilizar cualquier editor, como por ejemplo *vi* o *joe*. Una vez terminada la edición del documento éste debe ser compilado. El proceso puede variar un poco dependiendo del computador en que te encuentres trabajando, por ejemplo, en *cipres*, *araucaria* o *anakena* se utiliza el siguiente comando:

```
% latex informe.tex
```

Esta instrucción genera cuatro archivos más: *informe.log* (mensajes de la compilación), *informe.aux* e *informe.dvi*, este último es el que posteriormente se imprimirá. Para el trabajo con LaTeX, también existe una herramienta muy importante que permite ver el documento creado tal como se obtendrá en la impresión, el comando sólo se puede utilizar una vez compilado el documento en LaTeX, esta herramienta es el *xdvi* y se encuentra disponible en *araucaria*, *cipres* y *anakena*, pero, debido a su interfaz gráfica, sólo se puede utilizar en las estaciones de trabajo. Su forma es

```
% xdvi informe.dvi
```

Esto dará como resultado una nueva ventana que desplegará el documento tal como se obtendrá de la impresora, su manejo es muy sencillo, y con ese fin en la parte derecha de la nueva ventana, se encuentra una columna con los comandos y sólo necesitas hacer un *click* sobre el que deseas se ejecute. Finalmente para poder imprimir tu documento debes utilizar el comando *qprint*, que está disponible en *araucaria* y *cipres*.

Para imprimir tu documento por ambos lados de la hoja :

```
% qprint informe.dvi
```

Para imprimir por un solo lado de la hoja:

```
% qprint -simplex informe.dvi
```

Algunas opciones de este comando son:

-c #n	Saca #n copias.
-duplex	Imprime por ambos lados de la hoja.
-simplex	Imprime solamente por una cara de la hoja.
-oficio	Imprime en hojas oficio (legal).
-carta	Imprime en hojas de carta (A4 o letter).

Para imprimir tu documento desde *anakena*, debes ejecutar:

```
% dvips informe.dvi
```

Caracteres reservados de LaTeX

Para evitar un tipo común de errores en Latex, es necesario conocer cuales caracteres son usados como comandos o delimitadores por el compilador de Latex, estos caracteres son:

\$ % & _ { } ~ ^ \

Para poder incluir estos caracteres dentro de tu documento, como parte del texto debes anteponerle un *backslash*, por ejemplo

Para obtener # , escribe \#
Para obtener \$, escribe \\$
Para obtener % , escribe \%
Para obtener & , escribe \&
Para obtener _ , escribe _
Para obtener { o } , escribe \{ o \}
Para obtener ~ , escribe \verb'~'
Para obtener ^ , escribe \verb'^'
Para obtener \ , escribe \verb'\'

Cómo comenzar y estructurar la forma del texto

Un documento en Latex consiste en un texto propiamente tal y una serie de comandos para el compilador que son los que le van a dar la forma al texto. Un comando comienza con el caracter \ seguido por su nombre (debes tener cuidado pues existen diferencias en la utilización de mayúsculas y minúsculas), un ejemplo de comando es

```
\pagestyle{empty};
```

El documento contiene dos secciones principales que son, el encabezado, que está compuesto por los comandos para definir la estructura general del documento, y el documento propiamente tal, que contiene el texto y algunos otros comandos. La forma general de un documento en Latex es

```
\documentclass[...  
\usepackage{...}  
(Comandos del encabezado)  
\begin{document}  
(Texto del documento y comandos)  
\end{document}
```

Un encabezado típico

Un encabezado típico para un documento es

```
\documentclass[12pt,spanish]{article}  
\usepackage[spanish,activeacute]{babel}  
\usepackage[latin1]{inputenc}  
\oddsidemargin 0in
```

```

\textwidth 6.75in
\topmargin 0in
\textheight 8.5in
\parindent 0em
\parskip 2ex
\begin{document}

```

Una buena idea es tener este encabezado en un archivo aparte que puede incluirse en el documento a través del editor.

A continuación se verá el significado de las instrucciones del encabezado.

Tipo de documento

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

Este es el primer comando, y especifica el tipo de documento que se va a utilizar.

Lo encerrado por los paréntesis cuadrados son opciones asociadas al comando, éstas pueden ser, por ejemplo *12pt* que tiene como finalidad decidir el tamaño de las letras para la impresión. Otras posibilidades son: *spanish* que permite el uso de acentos y ñ, y *twocolumn* que produce un documento en dos columnas.

El término encerrado entre corchetes es el argumento del comando y especifica el estilo del documento, que puede ser

article

Este tipo es conveniente en la mayoría de los casos.

report

Este estilo es sugerido para documentos largos. Aquí cuentas con un nivel más de encabezados (*chapter*) que en el estilo *article* y además las tablas, figuras y ecuaciones son numeradas según los capítulos y no consecutivamente a través del documento como en el estilo *article*.

Además existen otros estilos de documentos como *book*, *letter* y *slides*.

Paquetes

Mientras se escribe un documento, te darás cuenta que existen algunas áreas donde el LATEX básico no puede resolver el problema, por ejemplo si se desea incluir una gráfica, texto de color o código fuente de algún archivo en el documento. En tal caso, se requiere ampliar las capacidades de LATEX usando paquetes. Los paquetes son activados con el siguiente comando:

```
\usepackage[opciones]{paquete}
```

Las *opciones* son una lista de palabras que activan ciertas capacidades del paquete.

Márgenes del texto

```
\oddsidemargin 0in
\textwidth 6.75in
\topmargin 0in
\headheight 0in
\textheight 8.5in
```

El comando *\oddsidemargin* dice al compilador de Latex que el margen izquierdo será de 1+0 pulgadas desde el borde izquierdo de la hoja (el argumento 0in también puede ser negativo).

El comando *\textwidth* define el ancho del texto y con esto también se puede calcular el margen derecho asociado.

El comando *\topmargin* coloca el margen superior del texto a 1+0 pulgadas desde el inicio de la hoja.

El comando *\headheight* define el largo del texto excluyendo el encabezado y el pie de página.

No se pueden utilizar estos comandos para modificar los márgenes del texto durante documento, para esto se utilizan otras instrucciones que se verán más adelante.

Nota: Las unidades de medida para los comandos, se darán más adelante.

Indentación y salto entre párrafos

El comando *\parindent 3em* define que la indentación debe ser de 3 espacios

El comando *\parskip* define el salto entre párrafos.

Estilo de página

```
\pagestyle{style}
```

Este comando decide cual será el encabezado y el pie de página. Las opciones de argumento para este comando son

plain

Indica que el número de página va en el final y que el encabezado es vacío, ésta es la opción por omisión en el caso de *article* y *report*.

empty

Indica que tanto el encabezado como el pie de página van vacíos.

headings

El número de página y cualquier otra información, que ha sido determinada en el *documentclass* va en el encabezado, y el pie de página va vacío.

myheadings

Similar a *headings* pero es posible anexar información propia a través de los comandos *\markboth* y *\markright*.

Número de página

Se le puede dar cualquier valor el contador de páginas en cualquier parte del documento, esto se logra con el comando `\setcounter{página}`, además puedes especificar el tipo o estilo de números que deseas a través del comando `\pagenumbering`.

La forma de utilizar estos comandos es : `\setcounter{page}{25}`
Esto ocasiona que el número actual de la página sea 25.

`\pagenumbering{estilo}`

Vuelve el contador de páginas a 1 y comienza a numerar de acuerdo con lo especificado en estilo, que puede ser una de las siguientes opciones:

arabic : Para obtener números como 1,2,3... (Este es el estilo por omisión).

roman : i, ii, iii, iv, ...

Roman : I, II, III, IV, ...

alph : a, b, c, ...

Alph : A, B, C, ...

Referenciando una página

Para referenciar una página desde cualquier lugar del texto debes usar dos comandos. Estos comandos son:

`label{"key"}`
`\pageref{"key"}`

El primero sirve para especificar la llave y la página o sección que deseas referenciar. El segundo es sustituido por la página o el número de sección marcada. Un ejemplo puede ser, escribir el siguiente texto en la página 5

`\label{"fig1"}`

y luego en otra parte del texto incluyes el comando

(ver pag. `\pageref{"fig1"}`)

esto produce como resultado

(ver pag.5)

Secciones

Títulos de secciones

LaTeX provee de varias formas de seccionar el texto, estas son:

```
\part{ }      (Opcional. Utilizado frecuentemente en el estilo book.)
\chapter{ }    (Sólo en los estilos book y report )
\section{ }
\subsection{ }
\subsubsection{ }
\paragraph{ }
\subparagraph{ }
```

El encabezado de las secciones va entre los corchetes y debes dejar una línea en blanco antes y después del comando.

Debes considerar que Latex automáticamente numera las secciones y subsecciones, si no deseas que se numere una sección debes agregar un asterisco (por ejemplo *section**). Además todas las secciones aparecerán en el contenido.

Referenciando una sección

Para referenciar una sección, los comandos son los mismos que para una página, lo único que cambia es que estás obligado a poner el comando `\label{key}` justo después del comienzo de la sección. Por ejemplo:

```
\subsection{Referencia...}
\label{fig1}
y luego, en alguna otra parte de texto se escribe
(ver ~\ref{fig1} )
esto produce como resultado
(ver 5.1)
```

Índice

LaTeX da la posibilidad de crear el índice del documento a través del comando `\tableofcontents`, este requiere ser escrito después del comando `\begin{document}`. Es necesario compilar dos veces tu documento, pues genera un archivo de extensión `.toc` en la primera compilación y que es utilizado en la segunda.

Justificando y centrando texto

Justificando

LaTeX automáticamente quita los espacios en blanco que se encuentren entre palabras, además justifica la línea, es decir, rellena con espacios de tal forma de que ésta se distribuya justo en el espacio asignado. En algunos casos uno no desea que esto ocurra, para ello hay varias posibilidades, una es poner dos backslash (`\\`) lo que obliga un salto de línea. Por ejemplo:

Universidad Michoacana\\Escuela de Físico Matemáticas \\
Laboratorio de Computación

Esto genera como resultado

Universidad Michoacana
Escuela de Físico Matemáticas
Laboratorio de Computación

Otra posibilidad para evitar la justificación es un par de comandos que provocan, que el texto encerrado entre ellos no sea justificado, pero si son borrados los espacios entre palabras, un ejemplo es

```
\begin{raggedright}  
Universidad Michoacana  
Escuela de Físico Matemáticas  
\end{raggedright}
```

Y obtienes como resultado

Universidad Michoacana Escuela de Físico Matemáticas

Por último otra posibilidad es escribir un texto en ambiente *verbatim*, pero esto se explicará mas adelante en detalle (ver 7.7).

Párrafos

LaTeX comienza un nuevo párrafo cada vez que uno deja una línea en blanco, esto provoca que el compilador salte el espacio asignado por el comando *parskip* e indente la primera línea según lo indicado por el comando *parindent*. Es necesario tener en cuenta que más de una línea no hace ninguna diferencia, es decir, da lo mismo una que cinco líneas, entre dos de texto.

Cambio de línea y página

Si escribes `\\` en una línea, esto indica al compilador que el texto continúa en la próxima línea, al contrario si escribes un tilde (~) entre dos palabras, esto significa que el compilador no debe cortar la línea entre estas dos palabras.

El comando *newpage* fuerza un cambio de página, y los comandos *inolinebreak* y *inopagebreak* previenen un cambio de línea o página donde tú no lo desees.

Insertando espacios verticales

LaTeX te provee de tres sencillos comandos para insertar espacios predefinidos entre líneas, estos son

```
\smallskip  
\medskip  
\bigskip
```

Estos comandos generan espacios dependiendo del estilo del documento. Si se desea decidir el tamaño exacto del espacio, existe el comando

`\vspace*{tamaño}`

Donde *tamaño* es el argumento y consiste en un número seguido de una unidad de medida que puede ser

1in = 1 pulgada.
2.34cm = 2.34 centímetros.
-0.7m = -0.7 milímetros. El signo negativo significa que el salto será hacia arriba en vez de hacia el final de la página.
2ex = el largo igual a dos veces una letra x.
30pt = es el tamaño del punto utilizado para definir el tamaño de las letras.

Por último el comando `\vfill` seguido de un texto, genera el espacio justo para que éste quede al final de la página.

Insertando espacios horizontales

`\hspace*{tamaño}`

El uso de este comando es idéntico al de inserción de espacios verticales y sus unidades de medida son las mismas.

`\hfill`

Este comando seguido de un texto genera los espacios horizontales suficientes para que este quede al final de la líneas, por ejemplo

Esto es un `\hfill` Ejemplo

Esto da como resultado:

Esto es un

Ejemplo

Centrando texto

Para centrar una o más líneas de texto, debes escribir los siguientes comandos :

```
\begin{center}  
líneas 1\\  
líneas 2\\  
\end{center}
```

Si lo deseas puedes ingresar *líneas 1* y *líneas 2* en la misma línea física de texto, pero debes separarlas por un doble backslash.

Ambiente Verbatim

En este ambiente, lo que tú escribes es lo que tú obtienes en la impresión. El comando es de la forma

```
\begin{verbatim}
(texto)
\end{verbatim}
```

Este ambiente posee su propio tipo de letra que es *typewriter* (tt), además en su interior no es posible ejecutar ningún comando de Latex, por ejemplo si escribes

```
\begin{verbatim}
Laboratorio de Computación
\bigskip
Universidad Michoacana
\end{verbatim}
```

Lo que se obtiene es

```
Laboratorio de Computación
\bigskip
Universidad Michoacana
```

Cambiando el estilo y tamaño de las letras

Cambiando el tipo de letra

LaTeX provee de varios tipos y tamaños de letras, la siguiente es una lista de posibilidades usando la forma infija (se dice del elemento que con diversas formas se inserta en el interior de una palabra):

<code>\rm</code>	roman
<code>\em</code>	italic
<code>\bf</code>	boldface
<code>\sl</code>	slanted
<code>\sf</code>	sans serif
<code>\sc</code>	small caps
<code>\tt</code>	typewriter

Roman es el estilo por omisión y *typewriter* es el estilo del ambiente *verbatim*.

Si se desea cambiar el estilo de la letra sólo en unos pocos caracteres, se tiene la posibilidad de utilizar el siguiente comando

Según el {\emSeñor Gonzalez} el trabajo...

Da como resultado:

Según el *Señor Gonzalez* el trabajo...

Para secciones de texto más largas, es mejor cambiar el tipo de letra a través del comando

```
\begin{bf}
(texto que ser´ impreso)
\end{bf}
```

LATEX2ε proporciona los comandos

```
\textit    italic
\textbf    boldface
\textsl    slanted
\textsf    sans serif
\textsc    small caps
\texttt    typewriter
```

los cuales tienen una sintaxis prefija, por ejemplo:

Según el \textit{Señor Gonzalez} el trabajo...

Da como resultado:

Según el *Señor Gonzalez* el trabajo...

Cambiando el tamaño de la letra

Los mismos comandos que se utilizan para cambiar el estilo de las letras son los que se utilizan para cambiar el tamaño de estas. Una lista de tamaños viene a continuación (ordenada desde al más pequeño al más grande)

size	opción 10pt	opción 11pt	opción 12pt
\tiny	5pt	6pt	6pt
\scriptsize	7pt	8pt	8pt
\footnotesize	8pt	9pt	10pt
\small	9pt	10pt	11pt
\normalsize	10pt	11pt	12pt
\large	12pt	12pt	14pt
\Large	14pt	14pt	17pt
\LARGE	17pt	17pt	20pt
\huge	20pt	20pt	25pt
\Huge	25pt	25pt	25pt

Al igual que en la sección anterior se puede hacer un comando de la forma:

```
{\Large CENTRO DE COMPUTO }
```

Subrayando e imprimiendo caracteres especiales

Subrayando

El comando `\underline` pone una línea horizontal bajo el argumento encerrado entre los corchetes. Esto se ocupa de la siguiente forma

Esto es `\underline{muy, pero muy }`importante.

Comillas y acentos

Las comillas (") y apóstrofes (') en Latex no son caracteres especiales, por tanto no es un problema incluirlos, en el texto. Sin embargo, para poner acentos y ñ es necesario poner un apóstrofo (') antes de la vocal a acentuar o de la n, por ejemplo

`'o 'A 'n 'N`

Da como resultado

ó Á ñ Ñ

Otro ejemplo puede ser el siguiente:

`H\^otel, na\"live, \el`eve,\,
sm\lo rrebr\o d, !'Se\~norita!,\,
Sch\"onbrunner Schlo\ss{} Stra\ss e`

que genera la siguiente salida

Hôtel, naïve, élève,
smørrebrød, ¡Señorita!,
Schönbrunner Schloß Straße

Subíndice y superíndice

Para obtener subíndices o superíndices es necesario utilizar el ambiente matemático, para esto se utiliza el comando `$` para abrir y cerrar el ambiente. La forma de obtener estos efectos es la siguiente:

`$base_{subindice}$
$base^{superindice}$`

También puedes obtener cosas más complicadas como un superíndice con un subíndice :

`$x^{y_{1}}$`

Letras griegas

En algunas ocasiones es necesario editar letras griegas que acompañen al texto. En Latex, para obtener una de estas letras es necesario entrar en el modo matemático, a través del comando `$`. Un ejemplo puede ser:

La variable β es la principal.

Letras caligráficas

Puedes usar el comando \cal texto para obtener una versión caligráfica del *texto*. Por ejemplo:

\cal F $\text{\cal F}(x)$ es una función continua.

Símbolos y caracteres diversos

La mayor parte de los símbolos especiales forman parte del ambiente matemático, por ejemplo, si deseas hacer una flecha desde A hasta B, debes escribir:

A \longrightarrow B

En este comando los símbolos $\$$ marcan la entrada y la salida del ambiente matemático, éstos y otros símbolos se analizarán más adelante.

Incluyendo la fecha actual

Si escribes `|today|` en el texto aparece la fecha actual.

Imprimiendo en columnas a través de tabuladores

El ambiente de tabulación se define de la siguiente manera:

```
\begin{tabbing}
---- \= ----- \= ----- \= ... \kill
Texto \> Texto \> Texto \\
\> Texto \> Texto \> Texto \\
\end{tabbing}
```

La primera línea abre el ambiente de tabulación. La segunda línea localiza las posiciones de tabuladores. El comando `\=` es el que establece la posición exacta del tabulador y los signos menos (-) sólo son filtros para establecer la posición. Luego el comando `\kill` es el que da término al formateo de los tabuladores.

En la siguiente línea, entre el texto, se encuentra el comando `\>`, es él quien produce que la impresión continúe en el siguiente tabulador.

Por último el comando `\end{tabbing}` es el que cierra el ambiente de tabulación. Un ejemplo es el siguiente:

```
\begin{tabbing}
----- \= --- \= \kill
C *** Este es un programa en fortran\\
\> DO 200J=1,15\\
```

```

\> \> Y(J) = A*X(J)\
\> \> SUM = SUM + Y(J)\
200 \> CONTINUE
\end{tabbing}

```

Esto produce:

```

C *** Este una programa en fortran
      DO 200J=1,15
        Y(J) = A*X(J)
        SUM = SUM + Y(J)
200 CONTINUE

```

Listas

Una lista es una serie de ítemes, que son marcados con caracteres, letras o números. LaTeX provee tres tipos de listas, estas son; *enumerate*, *itemize* y *description*.

El ambiente Enumerate

```

\begin{enumerate}
  \item Primer ítem de la lista
  \item Segundo ítem de la lista
\begin{enumerate}
  \item Primer ítem en la lista anidada
  \item Segundo ítem en la lista anidada
\end{enumerate}
\item Tercer ítem de la lista
\end{enumerate}

```

Esto genera:

1. Primer ítem de la lista
2. Segundo ítem de la lista
 - (a) Primer ítem en la lista anidada
 - (b) Segundo ítem en la lista anidada
3. Tercer ítem de la lista

Nota: No necesitas indentar los comandos, como en el ejemplo, sólo está así para poder entenderlo mejor.

Los ítemes por omisión tienen la numeración como en el ejemplo, pero esto puede cambiar ejecutando uno de los siguientes comandos

```

\renewcommand{\labelenumi}{\arabic{enumi}.} (1., 2., 3.,...)
\renewcommand{\labelenumi}{\roman{enumi}.} (i., ii., iii.,...)
\renewcommand{\labelenumi}{\Roman{enumi}.} (I., II., III.,...)

```

```

\renewcommand{\labelenumi}{\alph{enumi}.} (a., b., c.,...)
\renewcommand{\labelenumii}{\alph{enumi}).} [(a), (b), (c),...]
\renewcommand{\labelenumiii}{\Alph{enumi}.} (A., B., C.,...)

```

El ambiente Itemize

```

\begin{itemize}
\item Primer item en la lista
\item Segundo item en la lista
  \begin{itemize}
    \item Primer item en la lista anidada
    \item Segundo item en la lista anidada
  \end{itemize}
\item Tercer item en la lista
\end{itemize}

```

Este ambiente tiene cuatro niveles de anidamiento, por defecto el primer nivel se marca con un punto grande, para el segundo nivel está el signo menos (-), para el tercer nivel se ocupa el asterisco (*) y por último para el cuarto nivel se ocupa un punto pequeño.

Si lo deseas puedes cambiar estos signos, para esto se utiliza el siguiente comando, antes de la instrucción `\begin{itemize}`

```
\renewcommand{\labelitemi}{caracter}
```

Y para cambiar los caracteres del segundo, tercer y cuarto nivel de anidamiento, debes utilizar los comandos `\labelitemii`, `\labelitemiii` o `\labelitemiv`, respectivamente.

El ambiente Description

Este ambiente es especialmente bueno, como su nombre lo dice, para dar descripciones de elementos o palabras. Un ejemplo

```

\begin{description}
\item [contra] {\em prep}. against; before; opposite.
  {\em Remar contra a mare}, to pursue one's course,
  to persist in spite of all opposition.
\item [contradiç{c}{\~{a}}o] {\em noun, fem.} contradiction.
\item [contrap{e}so] {\em noun, masc.} counterbalance.
\end{description}

```

Esto da como resultado

contra
prep. against; before; opposite. *Remar contra a mare*, to pursue one's course, to persist in spite of all opposition.

contradição
noun, fem. contradiction.

contrapêso
noun, masc. counterbalance.

Tablas

El ambiente de tabuladores (tabular)

LaTeX provee la posibilidad de organizar texto en filas y columnas. El formato del ambiente *tabular* es el siguiente

```
begin{center}
begin{tabular}{cols} \hline
(text) & (texto) & (texto) & ... \\ \arg
(text) & (texto) & (texto) & ... \\ \arg
end{tabular}
end{center}
```

El primer argumento del ambiente *tabular* (*cols*) especifica la forma de las columnas. Consiste en una serie de los siguientes especificadores:

l (coloca el texto en el borde izquierdo)

c (texto centrado)

r} (coloca el texto en el borde derecho)

| (imprime una líneas vertical del largo de la tabla)

|| (imprime una doble línea vertical)

Una fila de la tabla consiste en columnas separadas por &, seguida por ||, y además se puede poner al final de la línea un comando opcional (*arg*).

Por ejemplo la tabla

Adams, John	I17	S28	87
Adams, Cynthia	E38	N17	68
Williams, George	I25	N7	123
Williams, Joan	I13	N38	72

Es producida por los comandos

```
\begin{center}
\begin{tabular}{|||ccr|} \hline
Adams, John & I17 & S28 & 87 \\
Adams, Cynthia & E38 & N17 & 68 \\ \cline{2-4}
Williams, George & I25 & N7 & 123 \\
Williams, Joan & I13 & N38 & 72 \\ \hline
\end{tabular}
\end{center}
```

Notar los siguientes puntos :

- LaTeX normalmente ubica la tabla en el borde izquierdo de la hoja, por tanto si la deseas en el centro debes encerrar el ambiente *tabular* en un ambiente de centrado (*center*).
- El comando *\hline* en el comienzo del ambiente es opcional. Este genera una línea horizontal del tamaño de la tabla al comienzo de ésta.
- Los siguientes comandos pueden ser usados después del *\hline* imprime una línea horizontal del tamaño de la tabla entre la líneas anterior y la siguiente. *\cline{i-j}* imprime una línea desde la columna *i* hasta la columna *j*.
- El comando *\vline* justo después del primer *&* provoca la impresión de una línea horizontal del largo de la fila que se va a imprimir.
- Existen casos en que se desea poner un título a más de una columna, dentro de la tabla, para esto existe el comando *\multicolumn*. La sintaxis de este es :

`\multicolumn{num}{col}{titulo}`

El argumento *num* es el número de columnas siguientes que serán alcanzadas por el comando (si deseas eliminar las primeras *n* debes poner *n &*).

El argumento *col* es una de las letras l, c o r, dependiendo si deseas que el encabezado este a la izquierda, centro o derecha de la columna, respectivamente. Y por último *título* es el título que le deseas dar a la columna.

Los siguientes comandos generan la tabla que viene después

```
\begin{center}
\begin{tabular}{||cc|cr|} \hline
& \multicolumn{2}{|c|}{Comida} & \multicolumn{2}{c|}{Productos} \\
Substancia & $n$ & $H$ & $n$ & $H$ \\
Ethanol & 90 & 30.3 & $n_1$ & 26.4 \\
Helio & 10 & 22.0 & $n_2$ & 19.2 \\
Hydrogeno & --- & --- & $n_3$ & 7.0 \\
\end{tabular}
\end{center}
```

Substancia	Comida n H	Productos n H
Ethanol	90 30.3	n1 26.4
Helio	10 22.0	n2 19.2
Hydrogeno	- -	n3 7.0

Dos argumentos (a parte de l, c, r y |) pueden ser incluidos en comando *tabular*, estos son

`@{\hspace{largo}}` inserta espacio horizontal según lo especificado en el lugar especificado de la tabla. (El término *largo* puede ser reemplazado por un dimensionamiento, por ejemplo 5mm or 2em.)

`p{largo}` Esto especifica el largo de la columna

Por último un ejemplo ilustrando mejor el comando completo y sus posibilidades

```
\begin{center}
\begin{tabular}{|l@{\hspace{4em}}|c@{\hspace{4em}}|p{2.75in}} \hline
\multicolumn{3}{|c|}{\bf Tabla de ejemplo} \\\hline\hline
&\multicolumn{1}{|c|}{\bf Cantidad de } &\& \\\hline
\multicolumn{1}{|c|}{\bf Nombre} &\& \multicolumn{1}{|c|}{\bf (acciones)} &\& \\\hline
\multicolumn{1}{|c|}{\bf Descripción} \\\hline
CTC & 10.000.000 & Mantención, modernización de las líneas telefónicas y de telefonía celular del País \\\hline
EMOS & 5.000.000 & Mantener un aprovisionamiento permanente de agua a la nación \\\hline
\end{tabular}
\end{center}
```

Tabla de Ejemplo

Nombre	Cantidad de (acciones)	Descripción
CTC	10.000.000	Mantención, modernización de las líneas telefónicas y de telefonía celular del País
EMOS	5.000.000	Mantener un aprovisionamiento permanente de agua de la nación

El ambiente Table

Este ambiente es usado para dos cosas

1. Para estar seguro que no ocurrirá un quiebre de página en el medio de la tabla, de tal forma de que ésta no se corte y continuen en la siguiente página.
2. Para generar tablas numeradas, de tal forma que aparezcan en el índice de tablas.

Los siguientes comandos configuran el ambiente.

(Texto 1, contiene las primeras referencias de la tabla)

```
\begin{table}
(texto para generar la tabla, usualmente en ambiente tabular )
\caption{(texto)}
\end{table}
(Texto 2)
```

Nota: El *texto* del comando `\caption{(texto)}` es el que aparecerá en el índice de tablas como su título.

Estos comandos provocan que la tabla sea puesta en el primer lugar posible.

El siguiente es un ejemplo de cómo la tabla se acomoda en el texto

Tabla~1 , en esta tabla se puede apreciar la variación de precio del cafe a través de tres años.

```
\begin{table}
\begin{center}
\begin{tabular}{|cr|} \hline
A'no & Precio \\\hline
1981 & \$3.50 \\\
1982 & \$4.25 \\\
1983 & \$5.80 \\\
1984 & \$7.25 \\\hline
\end{tabular}
\caption{Precio del caf'e;, \$/lb}
\end{center}
\end{table}
```

Este drámatico incremento puede ser a causa de las importaciones de te realizadas en el mismo período.

Tabla 1 , en esta tabla se puede apreciar la variación de precio del café a través de tres años.

Año	Precio
1981	\$3.50
1982	\$4.25
1983	\$5.40
1984	\$7.25

Table: Precio del café, \$/lb

Este dramático incremento puede ser a causa de las importaciones de té realizadas en el mismo período.

Produciendo un índice de tablas

El comando `\listoftables` genera un índice de tablas de la misma forma que el comando `\tableofcontents`. En este caso es el argumento del comando `\caption{}` que se usa como índice.

Arreglos

Arreglos es el equivalente a las tablas en ambiente matemático. El comando para definir un arreglo es similar al que define una tabla. Debes estar en el ambiente matemático para generar un arreglo.

El formato del comando es el siguiente

```
\[begin{array}{|clr} (para un arreglo de cuatro columnas)
(texto) & (texto) & (texto) & (texto)\\
(texto) & (texto) & (texto) & (texto)\\
.
.
```

```
(texto) & (texto) & (texto) & (texto)
end{array} \]
```

- En este ejemplo el ambiente matemático comienza con el comando `\[`. Al final cerramos el ambiente *array* y luego el ambiente matemático.
- El argumento *clcr* en el comando actúa igual que el comando de ambiente de tabla (centrado, izquierda, centrado y derecha, respectivamente).
- Son ignorados los espacios entre los elementos del arreglo.
- El arreglo por omisión es puesto a la izquierda de la hoja, si lo deseas lo puedes centrar a través del ambiente *center*.

Por ejemplo,

```
\begin{center}
\[ \begin{array}{lcr}
a & p+q & \alpha + \beta + \gamma \\
b+c & r+s+t & \delta + \epsilon \\
d+e+f & u & \zeta
\end{array} \]
\end{center}
```

Se puede poner delimitadores al arreglo con los comandos ya descritos *left* y *right*. Por ejemplo :

```
\[ \left[ \begin{array}{cc}
a_{11} & a_{12} \\
a_{21} & a_{22} \\
a_{31} & a_{32}
\end{array} \right] \]
```

Apendices

Pie de página

El comando `\footnote[num]{texto}` produce una nota al pie de la página con el *texto*; *num* señala el número al cual hace referencia el texto, si este número se omite Latex pondrá en su lugar un número entero que incrementará sucesivamente, por ejemplo, si escribes

Rojas `\footnote{Ver referencia en la pag. 384}` discute este punto.

Produce el texto

Rojas discute este punto.

Y en el final de la página se ve el resultado.

También es posible utilizar un símbolo para indicar la nota al pie de la página. Para esto debes usar el siguiente formato :

`\footnote[0]{ $\textit{simbolo}$ \textit{texto} }`

Por ejemplo:

Es posible generar pies de p'gina con s'imbolos como un asterisco $\textit{*}$

`\footnote[0]{ $\textit{*}$ Remitirse al manual.}`

,o bien, para poesia puede ser una daga $\textit{\dag}$

`\footnote[0]{ $\textit{\dag}$ Pablo Neruda}`

Cajas

Es posible generar cajas que encierren texto, o bien, cajas arbitrariamente dimensionadas, las cajas más usadas son

`\mbox{ \textit{texto} }`

El texto queda incluido en una caja del tamaño justo para contener el *texto*.

`\fbox{ \textit{tex} }`

Este comando produce una casillero para encerrar el *texto*. Por ejemplo `y = \fbox{25 metros}`

Existen otros comandos capaces de generar una caja del tamaño deseado, como por ejemplo, los comandos `\makebox[size][pos]{ \textit{tex} }` y `\framebox[size][pos]{ \textit{tex} }` que son similares a los otros dos anteriores.

Problemas con la compilación

Como manejar los errores en la compilación

Un error en Latex se presenta al momento que el documento es compilado, Latex envía un aviso de la forma

```
LaTeX error. See LaTeX manual for explanation.
Type H <return> for immediate help.
!Environment enumrate undefined.
\@Latexerr ...for immediate help.}\errmessage {#1}
                                \endgroup
1.21 \begin{enumrate}
?
```

El signo de exclamación en la tercera línea es el indicador del error, y es seguido por el mensaje de error.

Luego la cuarta y quinta línea indican el mismo error en lenguaje de bajo nivel.

La línea seis indica la posición en que ocurrió el error, en este caso, el error ocurrió en la línea 21.

Luego el signo ? es el prompt, que espera el ingreso de un comando como x, para salir de la compilación o e para editar el texto (con H se obtiene una ayuda).

Advertencias de overfull y underfull (warnings)

Al compilar es común que aparezcan estas advertencias, en general no se deben considerar, y sólo se debe revisar el texto con *x_dvi* para saber si existen verdaderos errores en el largo de alguna línea.

Algunos errores comunes

En esta sección se mostrarán algunos de los errores más comunes y como solucionarlos.

*

Normalmente un asterisco significa que el documento no tiene la instrucción de fin, es decir, le falta el comando `\end{document}`

! Missing \$ inserted

Este error puede tener varios orígenes

- Es posible que ingresaras al ambiente matemático de una forma y salieras dando otro comando distinto al que correspondía para cerrarlo.
- Puede ser que trataras de generar ambientes como el de arreglos fuera del ambiente matemático, o que trataras de obtener caracteres (que sólo se pueden obtener en el ambiente matemático) fuera de él. como las letras griegas.
- Tratar de imprimir un signo pesos de forma inapropiada sin el signo \ antes.
- Y por último poner línea en blanco en el ambiente matemático.

! Missing { (or)} inserted

Es posible que hayas omitido un corchete al abrir o cerrar un ambiente.

! Missing number, treated as zero.

Es posible que omitieras un número donde Latex esperaba uno.

! Undefined control sequence

Es probable que te equivocaras al escribir un comando. Es muy común no dejar un espacio en blanco después de los comandos como `\bf` o `\alpha`.

! Extra alignment tab has been changed

Pusistes más `& o \>` de los que se suponía que debías poner, u omitiste el `\\` en la línea anterior.

Ejemplo de documento en Latex

A continuación se ve un archivo fuente en Latex y el resultado luego de la compilación.

```
\documentclass[12pt,spanish]{article}
\usepackage[spanish,activeacute]{babel}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\oddsidemargin 0in
\textwidth 6.75in
\topmargin 0in
\textheight 8.5in
\parindent 0em
\parskip 1ex
\begin{document}
```

```
Universidad Michoacana \\
Laboratorio de Computación \\
```

```
\begin{center}
{\LARGE\bf SISTEMA OPERATIVO ULTRIX\\}
\end{center}
```

```
\section*{Generalidades}
```

```
\begin{itemize}
\item ULTRIX es el sistema operativo que administra los recursos del
      computador {\bf Dec5400} (nodo {\bf cecux1}).\\
```

```
\item Características :
\begin{itemize}
      \item multiusuario
      \item multiproceso
\end{itemize}
```

```
\item Cada usuario es identificado con un nombre de usuario (username)
      y una palabra clave (password).\\
```

```
\item La estructura general del sistema de archivos está distribuida en
      un sólo disco, organizados en directorios y subdirectorios; en
      particular, los usuarios son subdirectorios, con recursos definidos
      y un sistema de protecciones para los archivos y directorios.\\
```

```
\end{itemize}
\section*{Modo de conexión}
```

Los usuarios deben tener previamente una cuenta en el computador
CECUX1, luego los pasos son los siguientes :

```
\begin{itemize}
\item Ingresar al Host, donde aparece escrito \verb"local" y digitar :~\verb'connect cecux1'\\
      Es decir: \\
\verb'local> connect cecux1'\\
```


- \item Luego aparecerá la pantalla de ingreso al sistema, allí se debe digitar su username (donde dice login) y su password.
- \item Posteriormente, si se ingresaron los datos correctamente, se está en condición de trabajar en ULTRIX.

\end{itemize}

\section*{Comandos Básicos}

\subsection*{Comandos para manejo de Archivos}

{\bf Generalidades :}\ \ \

Los siguientes comandos pueden ser utilizados tanto con archivos en el directorio actual, como con archivos en otros directorios. Los archivos a distancia pueden ser `alcanzados` dando su `path` (dirección) en el sistema; las direcciones se especifican de la forma :\

\begin{center}

{\bf /usr/user/usuarios/juperez}\ \

\end{center}