

Taller de L^AT_EX(1)

Ismael Aderdor
ikabliz@asaaf.org

31 de marzo de 2014



Contenido

- 1 ¿Qué es \LaTeX ?
 - Introducción
 - Instalación
- 2 Estructura de \LaTeX
 - Preámbulo del documento
 - Cuerpo del documento
 - Entornos
 - Ejercicios
- 3 Ambiente matemático
 - Composición de ecuaciones
 - Escritura en entornos matemáticos
 - Ejercicios



¿Qué es \LaTeX ?

\TeX

Es el programa que se encarga de la maquetación de los documentos.

\LaTeX

Es un conjunto de macros hechos sobre \TeX . Aprovecha toda la potencia de \TeX y simplifica la escritura de un documento.



¿Para qué sirve \LaTeX ?

\LaTeX es una herramienta para escribir documentos de todo tipo.

- Trabajos
- Apuntes
- Tesis
- Revistas
- Cartas
- Libros
- Informes
- Diapositivas
- Y mucho más...



¿Qué necesitamos para usar \LaTeX ?

Distribución de \LaTeX

- MiK \TeX para Windows
- T \E XLive para OS X y GNU/Linux

Interfaz gráfica

- T \E Xmaker para Windows, OS X y GNU/Linux
- T \E XnicCenter para Windows
- T \E XShop para OS X
- Bloc de notas (*Modo hardcore*)
- Etc...

Ismael Aderdor
ikabliz@asaaf.org

¿Qué necesitamos para usar \LaTeX ?

Durante el taller, usaremos Mik \TeX y \TeX maker:

The screenshot shows a LaTeX editor interface. On the left, a 'Estructura' (Structure) pane lists the document's sections: 'Fundamentos de la computación clásica', 'Fundamentos de la computación cuántica', 'Sistemas físicos cuánticos', and 'Aplicaciones de la Computación Cuántica'. The main window displays a LaTeX document. The visible text includes:

- 3.1. El Qbit**: A paragraph explaining that quantum computation is more complex than classical, and a definition of a qubit as a two-level system.
- 3.2. Representación del Qbit**: A section titled 'Representación vectorial' that explains how a qubit's state is represented as a vector in a 2D complex space. It includes the Bloch sphere representation and the general form of a qubit state vector.

Handwritten notes in blue ink are visible on the right side of the page, including 'El Qbit' and 'Representación del Qbit'.

Instalación de \LaTeX 2 ϵ

- 1 Descargamos MiK \TeX desde <http://miktex.org/>.
- 2 Instalamos MiK \TeX .
- 3 Descargamos T \E Xmaker desde <http://www.xmlmath.net/texmaker/>
- 4 Instalamos T \E Xmaker.
- 5 ¡A hacer nuestros primeros pinitos con \LaTeX !



Ejemplo de texto en L^AT_EX

```

\documentclass{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[spanish]{babel}
\begin{document}
  Dicen los Eldar que los Hombres vinieron
  al mundo en el tiempo de la Sombra de
  Morgoth, y que no tardaron en caer bajo
  su dominio; porque él les envió emisarios,
  y ellos escucharon las malvadas y astutas
  palabras de Morgoth, y veneraron la
  Oscuridad, aunque la temían, y erraron
  siempre hacia el oeste; porque habían
  oído el rumor de que en el oeste había
  una luz que la Sombra no podía oscurecer.
\end{document}

```

Dicen los Eldar que los Hombres vinieron al mundo en el tiempo de la Sombra de Morgoth, y que no tardaron en caer bajo su dominio; porque él les envió emisarios, y ellos escucharon las malvadas y astutas palabras de Morgoth, y veneraron la Oscuridad, aunque la temían, y erraron siempre hacia el oeste; porque habían oído el rumor de que en el oeste había una luz que la Sombra no podía oscurecer.

Estructura de un documento de L^AT_EX

- Preámbulo
- Cuerpo del documento

```
\documentclass{article}  
\usepackage[utf8]{inputenc}  
\usepackage[spanish]{babel}
```

```
\begin{document}  
  Dicen los Eldar que los Hombres vinieron  
  al mundo en el tiempo de la Sombra de  
  Morgoth, y que no tardaron en caer bajo  
  su dominio; porque él les envió emisarios,  
  y ellos escucharon las malvadas y astutas  
  palabras de Morgoth, y veneraron la  
  Oscuridad, aunque la temían, y erraron  
  siempre hacia el oeste; porque habían  
  oído el rumor de que en el oeste había  
  una luz que la Sombra no podía oscurecer.  
\end{document}
```



Estructura de un comando

```
\comando[argumentos opcionales]{argumentos obligatorios}
```

- `\comando` Ejecuta un conjunto de órdenes.
- `[argumentos opcionales]` Son argumentos que no son obligatorios, pero que pueden ser de utilidad.
- `{argumentos obligatorios}` Son argumentos necesarios para ejecutar el comando.



Caracteres reservados

L^AT_EX tiene una serie de caracteres reservados.
No pueden ser usados. Son los siguientes:

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

En su defecto, se ha de usar:

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



Preámbulo de un documento de L^AT_EX

- El preámbulo define como va a ser el documento.
- Estipula los paquetes que van a ser cargados al compilar.
- También se pueden definir comandos personalizados en él.

Importante

TODOS LOS DOCUMENTOS DEBEN TENER UN PREÁMBULO



documentclass

Es lo primero que hay que definir de un documento. El comando tiene la siguiente estructura:

```
\documentclass[opciones]{clases de documento}
```

Clases

- article El más usado de todos.
- book Para libros (partes, capítulos...)
- letter Usado en cartas
- beamer Estas diapositivas lo usan
- report Similar a article y book.
- ...

Opciones

Carga de paquetes

L^AT_EX está compuesto de multitud de paquetes que añaden más funcionalidades al programa. Podemos cargar estos paquetes con el siguiente comando:

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

- **paquete** Es el nombre del paquete que queremos cargar al compilar el documento.
- **opciones** Sirve para seleccionar las distintas opciones que tiene el paquete cargado.



inputenc

Traduce los caracteres de una codificación escogida a la que utiliza T_EX internamente.

Opciones

- `ascii`
- `latin1 latin2 latin3...`
- `utf8`

A menos que usemos un ordenador antiguo, seleccionaremos `utf8`.



babel

Adapta nuestro documento a los estándares tipográficos que elijamos.

Opciones

- english british USenglish
- spanish
- basque catalan galician
- german
- esperanto interlingua
- Y muchos más (algunos necesitan cargar más paquetes).



Cuerpo del documento

El cuerpo del documento es lo que, una vez compilado, vamos a hallar en el archivo de salida.

Es lo que está comprendido entre el siguiente comando:

```
\begin{document}  
Cuerpo del documento  
\end{document}
```



Espaciado y justificación

L^AT_EX interpreta cualquier espacio, justificación o retorno de carro como si fuera un espacio. Veamos un ejemplo:

```
Escribimos con un espacio
Escribimos con      cuatro espacios
Escribimos con
un salto de línea
```

Escribimos con un espacio
Escribimos con cuatro espacios
Escribimos con un salto de
línea

Si deseamos añadir espacio o un salto de línea, deberemos usar respectivamente `\hspace{}` o `\\` :

```
Escribimos con un espacio
Escribimos con\hspace{1.5cm} cuatro espacios
Escribimos con \\
un salto de línea
```

Escribimos con un espacio
Escribimos con cuatro
espacios
Escribimos con
un salto de línea

Portada (maketitle)

L^AT_EX pone a nuestra disposición un sencillo comando para elaborar la portada de nuestro documento.

Simplemente, escribimos:

```
\maketitle
```

Sin embargo, para que nos lo escriba correctamente, deberemos escribir antes los siguientes comandos:

- `\author{autor1 \and autor2 \and autor3}`
- `\title{titulo}`
- `\date{fecha}`

Modificado por LCM

Organizar el documento

Para distribuir nuestro documento, podemos usar las siguientes órdenes que nos ayudarán a estructurarlos:

Todas las clases

- `\section{}`
- `\subsection{}`
- `\subsubsection{}`
- `\paragraph{}`
- `\subparagraph{}`

book y report

- `\part{}`
- `\chapter{}`



Organizar el documento

Las secciones, capítulos y demás se numeran automáticamente. Si no deseamos que una sección lleve número, únicamente debemos añadir un asterisco antes del nombre de la sección:

```
\section*{Azucar}  
\chapter*{Especias}  
\part*{Cosas bonitas}
```



Organizar el documento

Además, para ayudar a la paginación, disponemos de los siguientes comandos que modifican cómo se cuentan las páginas del documento o la numeración de capítulos:

- `\frontmatter` Cambia la paginación a números romanos y no se numeran las secciones.
- `\mainmatter` Reinicializa la numeración y la cambia a números arábigos. Numera las secciones.
- `\appendix` Las secciones se denominarán con letras

Finalmente, para crear un índice, únicamente tenemos que introducir en el lugar deseado del documento el siguiente comando:

```
\tableofcontents
```



Notas al pie

Para introducir una nota al pie en cualquier documento, únicamente tenemos que usar el siguiente comando¹:

```
\footnote{}
```

¹Las notas al pie se numeran automáticamente.



Entornos

Un entorno es un comando que tiene la siguiente estructura:

```
\begin{nombre_entorno}  
Texto afectado por el entorno  
\end{nombre_entorno}
```

Un entorno puede anidarse dentro de otros entornos.



Listas

Podemos usar varios entornos para hacer distintos tipos de listas:

`itemize` Elabora una lista simple.

`enumerate` Hace una lista numerada.

`description` **Resalta** el principio de lo que escribamos.

Para añadir un elemento a la lista se usa el comando `\item`.

En el caso de `description`, hay que usar `\item[]`, escribiendo entre los corchetes lo que queramos que se resalte.



Alineación

Por defecto, L^AT_EX justifica todos los textos. Podemos evitar esto utilizando los siguientes entornos:

`flushleft` Alinea el texto a la izquierda.

`flushright` Alinea el texto a la derecha.

`center` Centra el texto.



Citas

Se puede utilizar para hacer citas, resaltar algún ejemplo.

`quote`

Podemos usar dos entornos más que hacen funciones similares a `quote`:

`quotation` Sangra la primera línea de cada párrafo.

`verse` Para poemas. Separa cada renglón con `\\`.

`abstract` Se usa para hacer un resumen al principio de un artículo.



Tablas

Para hacer tablas, se utiliza el ambiente tabular:

```
\begin{tabular}[posicion]{alineamiento}  
...  
\end{tabular}
```

posicion es alineamiento vertical del texto de la tabla.

alineamiento es la alineación horizontal de cada columna.

Posicion

- t Arriba
- b Abajo
- c Centro (Por defecto)

Alineamiento

- l Izquierda
- r Derecha
- c Centro
- | Raya vertical

Tablas

Dentro del ambiente, se utilizan los siguientes comandos para hacer cada fila:

`&` Separa cada columna.

`\hline` Hace una línea horizontal.

`\cline{i-j}` Como `\hline`, pero entre las columnas *i* y *j*.

`\\` Se utiliza para separar cada fila.

Además, podemos generar un índice de tablas usando el comando:

`\listoftables`



Tablas

Veamos un ejemplo de una tabla:

```
\begin{tabular}{|c|c|}  
\hline  
Tiempo [s] & Temperatura [K] \\ \hline  
0 & 300.33 \\ \hline  
30 & 307.58 \\ \hline  
60 & 315.02 \\ \hline  
90 & 319.37 \\ \hline  
120 & 320.40 \\ \hline  
150 & 320.42 \\ \hline  
\end{tabular}
```

Produce la siguiente salida:

Tiempo [s]	Temperatura [K]
0	300.33
30	307.58
60	315.02
90	319.37
120	320.40
150	320.42



Tablas

Veamos un ejemplo de una tabla:

```
\begin{tabular}{t}{r|l|}
Tiempo [s] & Temperatura [K] \\ \hline
0 & 300.33 \\
30 & 307.58 \\ \cline{2-2}
60 & 315.02 \\
90 & 319.37 \\ \cline{1-1}
120 & 320.40 \\
150 & 320.42 \\ \hline
\end{tabular}
```

Produce la siguiente salida:

Tiempo [s]	Temperatura [K]
0	300.33
30	307.58
60	315.02
90	319.37
120	320.40
150	320.42



Tablas

Veamos un ejemplo de una tabla:

```
\begin{tabular}{cc}  
Tiempo [s] & Temperatura [K] \\ \hline  
0 & 300.33 \\  
30 & 307.58 \\  
60 & 315.02 \\  
90 & 319.37 \\  
120 & 320.40 \\  
150 & 320.42 \\  
\end{tabular}
```

Produce la siguiente salida:

Tiempo [s]	Temperatura [K]
0	300.33
30	307.58
60	315.02
90	319.37
120	320.40
150	320.42



Elementos deslizantes

Un elemento deslizantes es una caja que se desliza automáticamente al lugar donde L^AT_EX cree que queda mejor. Para ello usamos el entorno:

```
\begin{figure}[colocador]  
...  
\end{figure}
```

El colocador indica a L^AT_EX dónde *debería* ir la tabla. Sin embargo, no siempre acaba saliendo donde pretendemos. Los colocadores son, referidos a la página:

- h Aquí
- t Arriba
- b Abajo
- p En una página sólo de deslizantes
- ! Incluso si no queda bien

Elementos deslizantes

Es importante recalcar las siguientes cosas acerca de los colocadores:

- En la medida de lo posible, colocar más de un colocador para evitar efectos indeseados.
- **NUNCA** escribir únicamente `[h!]`.
- Suele ser bastante recomendable usar `[h!btp]`.



Elementos deslizantes

Las figuras pueden tener un pie de página. Para ello basta con añadir la orden:

```
\caption{texto}
```

Para que las figuras estén en el centro de la página, basta con añadir:

```
\centering
```

Y, análogamente a las tablas, podemos hacer un índice de figuras utilizando el siguiente comando:

```
\listoffigures
```



Añadir imágenes

Para añadir imágenes a \LaTeX , primeramente hemos de cargar el paquete `graphicx`:

```
\usepackage{graphicx}
```

Cuando compilemos con *PDFLaTeX*, nos permitirá añadir imágenes con las siguientes extensiones:

- `jpg`
- `png`
- `pdf`



Añadir imágenes

El comando que nos permite añadir imágenes es el siguiente:

```
\includegraphics[opciones]{archivo.extension}
```

Las opciones más útiles son las siguientes:

Opciones

- `width=xx` Anchura de la imagen.
- `height=xx` Altura de la imagen.
- `keepaspectratio` Mantiene la imagen a la misma escala.
- `scale=xx` Escala la imagen por un factor `xx`.
- `angle=xx` Rota la imagen en sentido positivo `xx`°.

Ismael Aderdor
ikabliz@asaaf.org

Añadir imágenes

Las imágenes deben de estar dentro del entorno figure. Una manera de añadir una imagen sería:

```
\begin[h!btp]{figure}  
\centering  
\includegraphics[scale=.20]{img.pdf}  
\caption{Estatuas de Argonath}  
\end{figure}
```

Por ejemplo: \rightsquigarrow



Figura: Estatuas de Argonath



Ejercicios

- ❶ Escribir un documento sencillo y ver qué diferencias hay entre las clases `article`, `report` y `book` al:
 - ❶ Añadir distintas secciones, subsecciones, capítulos y partes.
 - ❷ Añadir `frontmatter`, `mainmatter` y `appendix`.
 - ❸ Añadir un título y un índice.
 - ❹ Probar distintas opciones en `documentclass`.
- ❷ Introducir `texto.txt` en un documento de L^AT_EX y probar distintas opciones del paquete `babel`.
- ❸ Elaborar un documento con tres imágenes con distintas opciones, una lista anidada dentro de otra y una tabla.



Composición de fórmulas matemáticas

En las siguientes diapositivas, vamos a ver como hacer fórmulas matemáticas con \LaTeX .

Existen distintas formas de escribir en ambiente matemático, pero se pueden clasificar en:

- Escritura en una línea.
- Escritura destacada.



Fórmulas en línea

Hay tres entornos equivalentes cuya salida es la misma:

```
\begin{math}
e^z = x (\cos y + i \sen y) : z = x + iy
\end{math}
```

```
\(e^z = x (\cos y + i \sen y) : z = x + iy\)
```

```
$e^z = x (\cos y + i \sen y) : z = x + iy$
```

Producirían las tres la siguiente salida:

$$e^z = x(\cos y + i \sen y) : z = x + iy$$

Fórmulas en línea

Veamos en un ejemplo más claro qué significa que introduce la fórmula en línea:

Podemos tomar el polinomio $P(x) = \sum_{i=0}^N a_i x^i$ como solución.

Produciría la siguiente salida:

Podemos tomar el polinomio $P(x) = \sum_{i=1}^N a_i x^i$ como solución.



Fórmulas destacadas

En este caso, tenemos igualmente tres ambientes:

```
\[ \int \int_S \vec{F} \cdot d\vec{S} =
\int \int \int_V \nabla \cdot \vec{F} \, dV \]
```

```
$$ \int \int_S \vec{F} \cdot d\vec{S} =
\int \int \int_V \nabla \cdot \vec{F} \, dV $$
```

```
\begin{equation*}
\int \int_S \vec{F} \cdot d\vec{S} =
\int \int \int_V \nabla \cdot \vec{F} \, dV
\end{equation*}
```

Modificado por
LTCM

Fórmulas destacadas

Las tres fórmulas producen el mismo resultado:

$$\iint_S \vec{F} \cdot d\vec{S} = \iiint_V \nabla \cdot \vec{F} dV$$

Por comodidad, y para evitar conflictos con otros paquetes, se suele usar normalmente:

`\[ecuación \]`



Fórmulas destacadas

Podemos elegir numerar las fórmulas usando el siguiente entorno:

```
\begin{equation}
\int \int_S \vec{F} \cdot d\vec{S} =
\int \int \int_V \nabla \cdot \vec{F} \, dV
\end{equation}
```

Que produce la siguiente salida:

$$\sum_{i=1}^N G \frac{Mm_i}{|\vec{r}_i|^3} \vec{r}_i = m\vec{a} \quad (1)$$



Varias ecuaciones

Si deseamos escribir varias ecuaciones seguidas, podemos usar el entorno:

```
\begin{eqnarray}
\sen x \&= \& \sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k \frac{x^{2k+1}}{(2n+1)!} \\
&= \& x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \cdots
\end{eqnarray}
```

Cuyo resultado es:

$$\sen x = \sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k \frac{x^{2k+1}}{(2n+1)!} \quad (2)$$

$$= x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \cdots \quad (3)$$

∞ "WON"

Matrices

Para hacer matrices, se usa el entorno array, que es similar a tabular:

```
\[ A = \left( \begin{array}{ccc}
a_{11} & a_{12} & a_{13} \\
a_{21} & a_{22} & a_{23} \\
a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{array} \right)
```

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

Matrices

El entorno array también puede usarse de otro modo...

```
\[ f(x) = \left\{ \begin{array}{lcl}
0 & \text{si} & x \leq 0 \\
(\text{sen } x)^2 & \text{si} & 0 \leq x \leq \pi \\
0 & \text{si} & x \geq \pi
\end{array} \right. \]
```

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 0 \\ (\text{sen } x)^2 & \text{si } 0 \leq x \leq \pi \\ 0 & \text{si } x \geq \pi \end{cases}$$



Espacios en entornos matemáticos

En ambientes matemáticos, todos los espacios se eliminan y cada letra es tratada como una variable distinta. Si queremos añadir (o quitar) un espacio, tenemos los siguientes comandos:

`\,` Espacio delgado

`\:` Espacio delgado ancho

`\;` Espacio ancho

`_` Espacio estándar

`\quad` Espacio del tamaño de una M

`\qquad` Espacio del tamaño de MM

`\!` Espacio negativo equivalente a `\,` (útil para integrales dobles).



Formateo de texto en entornos matemáticos

Dentro de un entorno matemático, tenemos a nuestra disposición distintos tipos de letras:

```
\mathit{A_{ini}} \cos \omega} cursiva  $A_{ini} \cos \omega$ 
\mathrm{A_{ini}} \cos \omega} estandar  $A_{ini} \cos \omega$ 
\mathbf{A_{ini}} \cos \omega} negrita  $A_{ini} \cos \omega$ 
\mathsf{A_{ini}} \cos \omega} sansserif  $A_{ini} \cos \omega$ 
\mathcal{CALIGRAFICA} CALIGRAFICA
```



Símbolos matemáticos

Hay multitud de símbolos disponibles en el modo `math`..

α	<code>\alpha</code>	β	<code>\beta</code>	ψ	<code>\psi</code>
Γ	<code>\Gamma</code>	Ψ	<code>\Psi</code>	∇	<code>\nabla</code>
\hat{a}	<code>\hat{a}</code>	\dot{a}	<code>\dot{a}</code>	\tilde{I}	<code>\tilde{I}</code>
\gg	<code>\gg</code>	\leq	<code>\leq</code>	\in	<code>\in</code>
\oplus	<code>\oplus</code>	\otimes	<code>\otimes</code>	\int	<code>\int</code>
\oint	<code>\oint</code>	\leftarrow	<code>\leftarrow</code>	\Leftarrow	<code>\Leftarrow</code>
\hbar	<code>\hbar</code>	∂	<code>\partial</code>	∞	<code>\infty</code>
\exists	<code>\exists</code>	\Box	<code>\Box</code>	\leadsto	<code>\leadsto</code>
		<i>etc...</i>			



Más símbolos matemáticos

Los siguientes símbolos y expresiones matemáticas son de bastante interés:

Fracción

`\frac{num}{den}`

$$\frac{num}{den}$$

Raíz N-ésima

`\sqrt[N]{expresion}`

$$\sqrt[N]{expresion}$$

Subíndice

`\epsilon_{ijk} \neq \epsilon_{ijk}`

$$\epsilon_{ijk} \neq \epsilon_{ijk}$$

Superíndices

`e^{x+iy} \neq e^{x+iy}`

$$e^{x+iy} \neq e^{x+iy}$$

Ejercicios

- ➊ Añadir varias fórmulas numerada y sin numerar y usar el entorno `eqnarray` y añadirlas al ejercicio 1 de *estructura de L^AT_EX*.

- ➋ Escribir la fórmula:

$$G_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

- ➌ Escribir la fórmula:

$$\hat{H}|\Psi(t)\rangle = i\hbar \frac{d}{dt}|\Psi(t)\rangle = \frac{\hat{p}^2}{2m}|\Psi(t)\rangle + V(\hat{\mathbf{r}})|\Psi(t)\rangle$$

- ➍ Escribir la fórmula:

$$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \iint_S \vec{J} \cdot d\vec{S} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d}{dt} \iint_S \vec{E} \cdot d\vec{S}$$

