

Procesadores de texto

Introducción a LaTeX y BitTeX

Luis Alejandro Morales, Ph.D.

lmoralesm@unal.edu.co

Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y
Agrícola
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

March 6, 2024



1. Generalidades

2. Conceptos Básicos

3. Escritura matemática

4. Entornos y paquetes

5. Documentos estructurados

6. Figuras

7. Tablas

8. Bibliografías

- \LaTeX un sistema tipografico.
- Diseñado para científicos, con especial uso en **matemáticas**.
- Excelente para escribir texto pero además para escribir ecuaciones con los más altos estándares tipográficos para matemáticas.
- Created by **Donald Knuth**
- \LaTeX fue publicado en \TeX book.

- \LaTeX llama archivos de estilo, librerías de fuentes, otros paquetes, etc., para crear el estilo deseado.
- Es de gran alcance y puede extenderse con nuevas librerías.
- \LaTeX es un **language de programación** diseñado para organizar documentos as preprints, artículos, libros, presentaciones, cartas, etc.
- Los comandos en \LaTeX son introducidos con `\`.
- \LaTeX se ha constituido en un estandar para producir documentos científicos.

- Un **editor** de texto plano. Funciona como un **frond end** E.j. Vi/Vim, Emacs, NodePad, etc. Otros editores diseñados para \LaTeX , e.j. TeXmaker, TeXStudio.
- El sotfware de \LaTeX (<https://www.latex-project.org/get/>):
 - Para Linux: **TeX Live**
 - Para Mac OS: **MacTeX**
 - Para Windows: **MiKTeX** o **TeX Live**
- Tambien es posible usar **Overleaf** (<http://www.overleaf.com>) para crear documentos en \LaTeX online.

- Escribe tu documento en texto plano con **comandos** que describen su estructura y significado.
- El programa latex procesa su texto y comandos para producir un documento de alta calidad tipográfica.

```
La lluvia en Espa~na cae \emph{principalmente}  
en la llanura.
```



La lluvia en España cae *principalmente* sobre la llanura.

```
\begin{itemize}
\item T'e
\item Leche
\item Galletas
\end{itemize}
```

- Té
- Leche
- Galletas

```
\begin{figure}
\includegraphics{logo_pe}
\end{figure}
```



```
\begin{equation}
\alpha + \beta + 1
\end{equation}
```

$$\alpha + \beta + 1 \quad (1)$$

- Utilizar comandos para describir “Qué es”, y no “Cómo se ve”.
- Concentrarse en su contenido.
- Deje a \LaTeX hacer su trabajo.

1. Generalidades
- 2. Conceptos Básicos**
3. Escritura matemática
4. Entornos y paquetes
5. Documentos estructurados
6. Figuras
7. Tablas
8. Bibliografías

- Un documento \LaTeX simple:

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Hello World! % su contenido viene aquí...
\end{document}
```

- Los comandos comienzan con una *barra invertida* \backslash .
- Todo documento comienza con un comando `\documentclass`.
- El *argumento* en llaves $\{ \}$ le dice a \LaTeX que tipo de documento estamos creando: en este ejemplo, `article`.
- Un signo de porcentaje $\%$ comienza un *comentario* — \LaTeX ignorará el resto de la línea.

- \LaTeX distingue el **modo texto** del **modo matematico**.
- **modo texto** es el modo natural. El compilador establece el tipo de fuente, escoge donde romper líneas y páginas, etc.
- El compilador toma cualquier número de espacios entre palabras en el editor como si fuera uno.

- Las opciones en `\documentclass` le dicen al compilador acerca del tamaño de fuente, tamaño de papel, etc.
- La clase le indica al compilador que tipo de documento se quiere producir. Clase pueden ser: `book`, `article`, `report`, `beamer` (presentación)

```
\documentclass[a4paper,11pt]{article}
```

- El preambulo son las lineas siguientes a `\documentclass` que proporcionan informacion acerca de preferencias del documento, e.j. paquetes, comandos.

```
\documentclass[a4paper,11pt]{article}

% Paquetes
\usepackage{latexsym,amssymb} % Paquetes de simbolos especiales
\usepackage{graphicx} % Paquete para insertar figuras

% Comandos
\newcommand{\cmd}[1]{\color[HTML]{008000}\bftt{#1}}
\newcommand{\bs}{\char`\\}
\newcommand{\cmdbs}[1]{\cmd{\bs#1}}
```

- Escriba su texto entre `\begin{document}` y `\end{document}`.
- En su mayoría, puede escribir texto normalmente.

Las palabras se separan por uno
o m\`as espacios.

Los p\`arrafos se separan por
uno o m\`as lineas en blanco.

Las palabras se separan por uno o más
espacios.

Los párrafos se separan por uno o más
líneas en blanco.

- Los espacios de más en el archivo fuentes son eliminados en la salida.

La lluvia en Espa\~na
cae principalmente sobre
la llanura.

La lluvia en España cae principalmente
sobre la llanura.

- Las comillas son un poco complicadas: use el acento invertido ``` sobre el lado izquierdo y el apóstrofe `'` sobre el lado derecho.

Comillas simple: ``texto'`.

Comillas simple: `'texto'`.

Comillas dobles: ```texto''`.

Comillas dobles: `"texto"`.

- Algunos caracteres comunes tienen significados especiales en \LaTeX :

`%` Signo de porcentaje

`#` Signo numeral

`&` Ampersand

`$` Signo pesos

- Si son usados, tendremos errores en la compilación. Si quieres que alguno de estos caracteres aparezcan en la salida, se tiene que preceder con una barra invertida al caracter.

`\$ \% \& \#`!

`$ \% \& \#`!

- \LaTeX puede confundirse cuando está intentando compilar su documento. Si esto sucede, se detendrá la compilación por un error, y en este caso deberá corregir antes de producir cualquier archivo de salida.
- Por ejemplo, si escribe mal `\emph` como `\meph`, \LaTeX se detendrá con un mensaje de error “undefined control sequence”, ya que “meph” no es un comando reconocido.

Indicaciones sobre Errores

1. No se asuste! Los errores suceden.
2. Corregirlos a medida que se vayan presentando — si lo que acabas de escribir causa un error, puedes comenzar a depurar por ahí.
3. Si hay múltiples errores, comienza por el primero de ellos — La causa puede incluso estar por arriba de este.

Escriba esto en L^AT_EX: ^a

^ahttp://en.wikipedia.org/wiki/Economy_of_the_United_States

In March 2006, Congress raised that ceiling an additional \$0.79 trillion to \$8.97 trillion, which is approximately 68% of GDP. As of October 4, 2008, the “Emergency Economic Stabilization Act of 2008” raised the current debt ceiling to \$11.3 trillion.

- Consejo: Tenga cuidado con los caracteres con significados especiales!

1. Generalidades
2. Conceptos Básicos
- 3. Escritura matemática**
4. Entornos y paquetes
5. Documentos estructurados
6. Figuras
7. Tablas
8. Bibliografías

- ¿Por qué son especiales los signos pesos $\$$? Los usamos para marcar contenido matemático en el texto.

% no tan bueno:

Sean a y b distintos números
enteros positivos, y digamos
que $c = a - b + 1$.

% mucho mejor:

Sean a y b distintos números
enteros positivos, y digamos
que $c = a - b + 1$.

Sean a y b distintos números enteros
positivos, y digamos que $c = a - b + 1$.
Sean a y b distintos números enteros
positivos, y digamos que $c = a - b + 1$.

- Utilice siempre los signos de pesos en pares — uno para comenzar el contenido matemático, y uno para terminarlo.
- \LaTeX maneja el espacio automáticamente; por lo que ignorará lo que hayamos puesto.

Sea $y = mx + b \dots$

Sea $y = mx + b \dots$

Sea $y = mx + b \dots$

Sea $y = mx + b \dots$

- Use el signo $\hat{}$ para indicar superíndices y el guión bajo $\substack{}$ para marcar subíndices.

```
$y = c_2 x^2 + c_1 x + c_0$
```

$$y = c_2 x^2 + c_1 x + c_0$$

- Utilice las llaves $\{ \}$ $\{ \}$ para agrupar superíndices y subíndices.

```
$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ % oops!
```

$$F_n = F_n - 1 + F_n - 2$$

```
$F_n = F_{\{n-1\}} + F_{\{n-2\}}$ % ok!
```

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

- Hay comandos para letras Griegas y notación común.

```
$\mu = A e^{\{Q/RT\}}$
```

$$\mu = A e^{Q/RT}$$

```
$\Omega = \sum_{k=1}^{\{n\}} \omega_k$
```

$$\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k$$

- Si la ecuación es grande y compleja, se lo puede *visualizar* en varias líneas usando `\begin{equation}` y `\end{equation}`.

Las raíces de una ecuación cuadrática están dadas por

```
\begin{equation}
x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}
\end{equation}
```

donde a , b and c son ...

Las raíces de una ecuación cuadrática están dadas por

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (2)$$

donde a , b and c son ...

Cuidado: Las mayorías de las veces \LaTeX ignora los espacios en modo matemático, pero no puede manejar líneas en blanco en las ecuaciones — no ponga líneas en blanco en sus textos matemáticos.

Escriba esto en \LaTeX :

Sean X_1, X_2, \dots, X_n una secuencia de variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas con $E[X_i] = \mu$ y $\text{Var}[X_i] = \sigma^2 < \infty$, y sea

$$S_n = \frac{1}{n} \sum_i^n X_i$$

indica su media. Entonces, cuando n tienda al infinito, las variables aleatorias $\sqrt{n}(S_n - \mu)$ convergen en la distribución a una normal $N(0, \sigma^2)$.

- Consejo: el comando para ∞ es `\infty`.

1. Generalidades
2. Conceptos Básicos
3. Escritura matemática
- 4. Entornos y paquetes**
5. Documentos estructurados
6. Figuras
7. Tablas
8. Bibliografías

- `equation` es un *entorno* — un contexto.
- Un comando puede producir diferentes salidas en diferentes contextos.

Podemos escribir

```
$ \Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k $
```

en nuestro texto, o podemos escribir

```
\begin{equation}
```

```
  \Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k
```

```
\end{equation}
```

para mostrarlo en un entorno diferente.

Podemos escribir $\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k$ en nuestro texto, o podemos escribir

$$\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k \quad (3)$$

para mostrarlo en un entorno diferente.

- Note como el Σ es más grande en el entorno `equation`, y como el subíndice y superíndice cambian de posición, a pesar de que utilizamos los mismos comandos.

Incluso, podríamos haber escrito `$...$` como `\begin{math}...\end{math}`.

- Los comandos `\begin` y `\end` son usados para crear muchos entornos diferentes.
- Los entornos `itemize` y `enumerate` generan listas.

```
\begin{itemize} % por vi~netas  
\item Galletas  
\item T'e  
\end{itemize}
```

- Galletas
- Té

```
\begin{enumerate} % por n'umeros  
\item Galletas  
\item T'e  
\end{enumerate}
```

1. Galletas
2. Té

- Todos los comandos y entornos que hemos utilizado hasta el momento se encuentran integrados en \LaTeX .
- Los *paquetes* son librerías de comandos y entornos adicionales. Hay miles de paquetes de libre acceso.
- Tenemos que cargar cada uno de los paquetes que deseamos usar con el comando `\usepackage` en el *preámbulo*.
- Ejemplo: amsmath desde la American Mathematical Society.

```
\documentclass{article}
\usepackage{amsmath} % pre\ 'ambulo
\begin{document}
% ahora podemos usar los comandos desde el
% paquete amsmath...
\end{document}
```

1. Generalidades
2. Conceptos Básicos
3. Escritura matemática
4. Entornos y paquetes
- 5. Documentos estructurados**
6. Figuras
7. Tablas
8. Bibliografías

- Le decimos a L^AT_EX el `\title` y nombre del `\author` en el preámbulo.
- Luego utilizamos el comando `\maketitle` en el documento para visualizarlos en la salida.
- Utilice el entorno `abstract` para crear un resumen.

```
\documentclass{article}

\title{El t'titulo}

\author{A. Autor}

\date{\today}

\begin{document}
\maketitle

\begin{abstract}
El Resumen va aqu'i
\end{abstract}

\end{document}
```

El título

A. Autor

March 6, 2024

Abstract

El Resumen va aquí

- Solo utilice `\section` y `\subsection`.
- ¿Pueden adivinar qué hacen los comandos `\section*` y `\subsection*`?

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

\section{Introducci\on}

El problema de \ldots

\section{M\etodo}

Investigamos \ldots

\subsection{Preparaci\on de la Muestra}

\subsection{Recolecci\on de datos}

\section{Resultados}

\section{Conclusiones}

\end{document}
```

1 Introducción

El problema de ...

2 Método

Investigamos ...

2.1 Preparación de la Muestra

2.2 Recolección de datos

3 Resultados

4 Conclusiones

Etiquetas y Referencias Cruzadas

- Utilice `\label` y `\ref` para la numeración automática.
- El paquete `amsmath` proporciona `\eqref` para las referencias de ecuaciones.

```
\documentclass{article}
\usepackage{amsmath} % para \eqref
\begin{document}

\section{Introducción}
\label{sec:intro}

En la Sección \ref{sec:metodo},
we \ldots

\section{Método}
\label{sec:metodo}

\begin{equation}
\label{eq:euler}
e^{i\pi} + 1 = 0
\end{equation}

Por \eqref{eq:euler}, Tenemos \ldots

\end{document}
```

1 Introducción

En la Sección 2, we ...

2 Método

$$e^{i\pi} + 1 = 0 \quad (1)$$

Por (1), Tenemos ...

Escriba este pequeño artículo en \LaTeX : ^a

^aDesde <http://pdos.csail.mit.edu/scigen/>, un generador aleatorio de artículos.

Click para abrir el artículo

Haga su versión del artículo mirando el documento original. Utilice `\ref` y `\eqref` para evitar escribir explícitamente la sección y el número de ecuación dentro del texto.

1. Generalidades
2. Conceptos Básicos
3. Escritura matemática
4. Entornos y paquetes
5. Documentos estructurados
- 6. Figuras**
7. Tablas
8. Bibliografías

- Requiere del paquete `graphicx`, que proporciona el comando `\includegraphics`.
- Los formatos gráficos soportados incluyen JPEG, PNG y PDF.

```
\includegraphics[  
width=0.5\textwidth]{logo_la}
```

```
\includegraphics[  
width=0.3\textwidth,  
angle=270]{logo_la}
```



Imagen desde http://www.andy-roberts.net/writing/latex/importing_images

- Utilizamos corchetes `[]` para los argumentos opcionales, en lugar de las llaves `{ }`.
- `\includegraphics` acepta argumentos opcionales que permiten transformar la imagen cuando se incluya. Por ejemplo, `width=0.3\textwidth` hace que la imagen ocupe el 30% del ancho total asignado para el texto (`\textwidth`).
- `\documentclass` también acepta argumentos opcionales. Por ejemplo:
`\documentclass[12pt,twocolumn]{article}`

hace al texto más grande (12pt) y lo coloca en dos columnas.

- ¿Dónde encontramos información sobre estas cosas? Vea las diapositivas hasta el final para obtener enlaces a más información.

- Permita que \LaTeX decida dónde ubicar las figuras.
- Puede también darle a la figura un título, una etiqueta y así ser referenciado con `\ref`.

```
\documentclass{article}
\usepackage{graphicx}
\begin{document}

La Figura \ref{fig:logo}
muestra \ldots

\begin{figure}
\centering
\includegraphics[%
width=0.3\textwidth]{logo_la}
\caption{\label{fig:logo} unal.}
\end{figure}

\end{document}
```



Figure 1: unal.

La Figura 1 muestra ...

1. Generalidades
2. Conceptos Básicos
3. Escritura matemática
4. Entornos y paquetes
5. Documentos estructurados
6. Figuras
- 7. Tablas**
8. Bibliografías

- Las tablas en \LaTeX requieren un tiempo para acostumbrarse.
- El argumento especifica la alineación de las columnas — `left`, `right`, `right`.

```
\begin{tabular}{lrr}
  Art.  & Cant. & Uni. \$ \\
  DVD   & 1     & 19.99 \\
  Sonido & 2     & 39.99 \\
  Cable & 3     & 1.99 \\
\end{tabular}
```

Art.	Cant.	Uni. \$
DVD	1	19.99
Sonido	2	39.99
Cable	3	1.99

- También se especifican las líneas verticales; utilice el comando `\hline` para las líneas horizontales.

```
\begin{tabular}{|l|r|r|} \hline
  Art.  & Cant. & Uni. \$ \\
  DVD   & 1     & 19.99 \\
  Sonido & 2     & 39.99 \\
  Cable & 3     & 1.99 \\
\end{tabular}
```

Art.	Cant.	Uni.\$
DVD	1	19.99
Sonido	2	39.99
Cable	3	1.99

- Utilice un ampersand `&` para separar las columnas y una doble barra invertida `\` para comenzar una nueva fila (como en el entorno `align*` visto en la Parte 1).

1. Generalidades
2. Conceptos Básicos
3. Escritura matemática
4. Entornos y paquetes
5. Documentos estructurados
6. Figuras
7. Tablas
- 8. Bibliografías**

- Colocar las referencias en un archivo .bib en el formato de base de datos 'bibtex':

```
@Article{Jacobson1999Towards,  
  author = {Van Jacobson},  
  title = {Towards the Analysis of Massive Multiplayer Online  
          Role-Playing Games},  
  journal = {Journal of Ubiquitous Information},  
  Month = jun,  
  Year = 1999,  
  Volume = 6,  
  Pages = {75--83}}  
  
@InProceedings{Brooks1997Methodology,  
  author = {Fredrick P. Brooks and John Kubiawicz and  
          Christos Papadimitriou},  
  title = {A Methodology for the Study of the  
          Location-Identity Split},  
  booktitle = {Proceedings of OOPSLA},  
  Month = jun,  
  Year = 1997}
```

- La mayoría de los gestores de referencias pueden exportar al formato bibtex.

- Cada entrada en el archivo .bib tiene una *clave* que puede usar para ser citado en el documento. Por ejemplo, Jacobson1999Towards es la clave para este artículo:

```
@Article{Jacobson1999Towards,  
  author = {Van Jacobson},  
  ...  
}
```

- Es recomendable utilizar una clave basada en el nombre, año y título del artículo.
- L^AT_EX puede formatear automáticamente sus citas en el texto y generar una lista de referencias; basados en estilos estándares, y hasta se pueden diseñar sus propios estilos.

- Utilice el paquete natbib¹ con `\citet` y `\citep`.
- Las referencias bibliográficas van al final del texto con el comando `\bibliography`, y luego se especifica el estilo con `\bibliographystyle`.

```
\documentclass{article}
\usepackage{natbib}
\begin{document}

\citet{Brooks1997Methodology} muestra
que \ldots. Evidentemente todos
los n'umeros impares son primos
\citep{Jacobson1999Towards}.

\bibliography{bib-example}
% Siendo 'bib-example' el nombre
% de su archivo bib

\bibliographystyle{plainnat}
% Intente cambiar a abbrunat

\end{document}
```

Brooks et al. [1997] muestra que Evidentemente todos los números impares son primos [Jacobson, 1999].

References

Fredrick P. Brooks, John Kubiawicz, and Christos Papadimitriou. A methodology for the study of the location-identity split. In *Proceedings of OOPSLA*, June 1997.

Van Jacobson. Towards the analysis of massive multiplayer online role-playing games. *Journal of Ubiquitous Information*, 6:75–83, June 1999.

¹Hay un nuevo paquete con más características llamado biblatex pero la mayoría de las plantillas para artículos todavía utiliza natbib.