

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Preparación de Documentos Técnicos Usando $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$

Gerardo Becerra, Ph.D.

Bogotá D.C., Febrero 26 de 2022



Agenda de la Presentación



Introducción al sistema \LaTeX

Fundamentos de \LaTeX

Elementos Generales del Lenguaje \LaTeX

Plantillas de Ejemplo



¿Qué es L^AT_EX?

- ▶ Es un lenguaje creado por **Donald Knuth** y luego extendido por **Leslie Lamport** para crear documentos atractivos y consistentes.
- ▶ Es un lenguaje tipográfico y de marcado (markup):
 - ▶ Tipográfico: Reglas que definen la organización y presentación de los contenidos en un documento.
 - ▶ Marcado: Reglas que definen los contenidos de un documento.
- ▶ Estos dos aspectos se manejan por separado (Una persona crea la plantilla y otra se encarga de producir los contenidos del documento).

¿Por qué usar \LaTeX ?



- ▶ Dos enfoques diferentes:
 - ▶ Sistemas *What You See is What You Get* (WYSIWYG): Microsoft Word, Google Docs, LibreOffice, etc. → A medida que se va editando el documento se va observando la apariencia que éste toma.
 - ▶ \LaTeX → Se utilizan comandos para describir los contenidos en un archivo de texto, y luego un programa se encarga de producir el documento.

¿Por qué usar \LaTeX ?

► Ventajas:

- El autor se puede concentrar únicamente en la estructura y contenidos del documento. \LaTeX se encarga de aplicar las reglas tipográficas para producir un documento consistente.
- En \LaTeX es fácil reproducir la estructura de un documento.
- Manejo automático de índices, pies de página, citas y referencias.
- Las fórmulas matemáticas se pueden preparar fácilmente.
- El documento de origen es texto plano
 - Lectura en cualquier sistema
 - Generación automática de contenidos
 - Control de versiones
- La preparación de artículos para revistas y conferencias internacionales se realiza usando plantillas de \LaTeX .
- ¡Es gratuito!

¿Cómo obtener L^AT_EX?

- ▶ Para empezar, ¡no se requiere instalar nada! → Editor en línea: [Overleaf](#).
- ▶ Para trabajar fuera de línea, se descarga y se instala una distribución de L^AT_EX:
 - ▶ [TeX Live](#): Distribución multiplataforma.
 - ▶ [MiKTeX](#): Distribución multiplataforma.
 - ▶ [MacTeX](#): Distribución para Mac OS, basada en TeX Live.
- ▶ Para preparar los documentos se requiere un [editor de texto](#).
- ▶ Para usar funcionalidades específicas, se pueden instalar [paquetes adicionales](#).

Para crear un documento se puede utilizar cualquier editor de texto. A continuación se encuentra un ejemplo mínimo:

```
\documentclass{article}
% Preambulo
\begin{document}
  Contenidos del documento...
\end{document}
```

El documento obtenido será el siguiente:

Contenidos del documento...

- ▶ El compilador de \LaTeX normaliza los espacios en blanco. Varios caracteres consecutivos de [espacio] y [tabulador] son tratados como uno sólo.
- ▶ Un salto de línea sencillo [Enter] también es tratado como un espacio en blanco.
- ▶ Dos saltos de línea definen un nuevo párrafo.

No importa si se introducen
uno o mas espacios
despues de una palabra.

Una linea vacia siempre
inicia un nuevo parrafo.

No importa si se introducen uno o mas espacios despues de una palabra.
Una linea vacia siempre inicia un nuevo parrafo.

- ▶ Los siguientes símbolos son de uso reservado y si se introducen directamente en el texto pueden generar errores: # \$ % ^ & _ { } ~ \.
- ▶ Para utilizarlos dentro del texto se adiciona el caracter \ de la siguiente manera:

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

- ▶ Son estructuras que definen las características locales de los contenidos en el documento.
- ▶ Su sintaxis se define de la siguiente manera:

```
\begin{nombreentorno}  
  Texto o contenidos que van a ser influenciados  
\end{nombreentorno}
```

- ▶ Los comandos inician con el caracter backslash `\` y continúan con el nombre.
- ▶ Algunos comandos requieren argumentos obligatorios que se debe dar dentro de llaves `{ }`.
- ▶ Algunos comandos poseen argumentos opcionales que se debe dar dentro de corchetes `[]`.
- ▶ La sintáxis general es:

```
\nombrecomando[opcion1,opcion2,...]{argum1}{argum2}...
```

- ▶ El caracter % se utiliza para representar comentarios dentro del archivo de texto.
- ▶ \LaTeX ignora el contenido que se encuentra después del caracter % y no lo incluye en el documento preparado.
- ▶ \LaTeX también ignora el salto de línea y todo el espacio en blanco al inicio de la siguiente línea.

```
% Este texto no es mostrado  
% Este tampoco  
Este texto si es visible  
  
Otra linea de % comentario  
    contenido
```

Este texto si es visible
Otra linea de contenido

Generar el Documento

- ▶ Los archivos de texto fuente de $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ se guardan con la extensión `tex` (p.ej. `hola.tex`)
- ▶ Para compilar el archivo de texto fuente se utiliza el comando `latex` junto con el nombre del archivo (p.ej. `latex hola`). Éste comando producirá un archivo con extensión `dvi` (p.ej. `hola.dvi`).
- ▶ Luego, para generar el archivo final en formato `pdf` se utiliza el comando `pdflatex` (p.ej. `pdflatex hola`).
- ▶ Si se utiliza un editor de texto estos comandos se ejecutan de manera automática.
- ▶ También existen sistemas para realizar la compilación en un sólo paso. Por ejemplo `latexmk -pdf hola.tex`.
- ▶ El proceso de compilación produce algunos archivos auxiliares (`aux`, `log`, `fls`, `nav`, etc).

- ▶ Para comunicar mejor nuestras ideas, nuestros textos deben tener una estructura lógica.
- ▶ \LaTeX requiere que el autor indique la estructura lógica del contenido para preparar el documento de acuerdo a las reglas de *typesetting*.
- ▶ \LaTeX permite utilizar estructuras jerárquicas tales como capítulos, secciones, subsecciones y párrafos.

Estructura General del Documento

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

Clase del documento

```
\includepackage{package1}
```

Preámbulo

```
\includepackage{package2}
```

```
\begin{document}
```

Inicio entorno documento

```
...
```

```
Contenidos
```

Contenidos del documento

```
...
```

```
\end{document}
```

Fin entorno documento

Clase	Descripción
article	Artículos de revista, reportes, documentación, etc
IEEEtran	Artículos con formato IEEE Transactions
report	Reportes largos con varios capítulos, libros cortos, tesis
book	Libros
letter	Cartas
beamer	Presentaciones

Ejercicio 1



1. Crea un documento usando la clase `article` donde se incluya título, autor y fecha. Configura el papel en tamaño carta. Utiliza el paquete `lipsum` para generar textos genéricos.
2. Modifica el documento anterior para configurar el papel en tamaño A4 y organizar el texto en doble columna. Cambia el tamaño base del tipo de letra a 12 puntos.

En muchas situaciones, se requiere introducir un resumen (abstract) al inicio del documento. Para hacerlo se usa el entorno abstract:

```
\begin{abstract}  
  Escribe aqui tu resumen...  
\end{abstract}
```

Secciones del Documento

La estructura lógica de un documento puede dividirse en una jerarquía de partes, capítulos, secciones, párrafos, etc. En la siguiente tabla se muestran los diferentes niveles y los comandos a utilizar:

Comando	Nivel
<code>\part{parte}</code>	-1
<code>\chapter{capítulo}</code>	0
<code>\section{sección}</code>	1
<code>\subsection{subsección}</code>	2
<code>\subsubsection{subsubsección}</code>	3
<code>\paragraph{párrafo}</code>	4
<code>\subparagraph{subpárrafo}</code>	5

Ejercicio 2



1. Crea un artículo que incluya los siguientes elementos: título, autor, fecha, resumen, tabla de contenido y contenido. Organiza el contenido en las secciones introducción, metodología, resultados y conclusiones. Utiliza el paquete lipsum para generar los textos.
2. Crea un libro que tenga 3 capítulos: introducción, desarrollo y conclusión. Cada capítulo debe tener 3 secciones. El libro debe tener una portada con el título, autor y fecha. También debe incluir la tabla de contenido.

- ▶ La mayoría de documentos técnicos se basan en otras fuentes de información para desarrollar sus contenidos.
- ▶ Es necesario incluir referencias a dichas fuentes.
- ▶ \LaTeX permite insertar fácilmente estas referencias.
- ▶ Para manejar las referencias es recomendable utilizar el paquete biblatex

Los comandos básicos de biblatex a utilizar son:

- ▶ `\usepackage{biblatex}`: Importa el paquete biblatex.
- ▶ `\addbibresource{referencias.bib}`: Importa el archivo `referencias.bib` donde se encuentra la información bibliográfica de las fuentes de información.
- ▶ `\cite{nombreref}`: Inserta una cita dentro del documento, usando la referencia `nombreref`.
- ▶ `\printbibliography`: Imprime la lista de referencias citadas dentro del texto.

Definimos el archivo referencias.bib:

```
@book{lamport1994latex,  
  title={LATEX: A Document Preparation System: User's Guide and Reference Manual},  
  author={Lamport, L. and Bibby, D. and Pearson Education},  
  isbn={9780201529838},  
  lccn={93039691},  
  series={Addison-Wesley Series on Tools},  
  url={https://books.google.com.co/books?id=khVUAAAAMAAJ},  
  year={1994},  
  publisher={Addison-Wesley}  
}
```

Biblatex - Ejemplo de Uso

Ahora definimos el archivo principal main.tex:

```
\documentclass{article}

\usepackage{biblatex}
\addbibresource{referencias.bib}

\begin{document}
  Leslie Lamport ha publicado \cite{lamport1994latex} una
  introduccion al lenguaje \LaTeX\ para la preparacion de
  documentos tecnicos.

  \printbibliography
\end{document}
```


Al compilar el archivo principal, el resultado obtenido es el siguiente:

Leslie Lamport ha publicado [1] una introduccion al lenguaje \LaTeX para la preparacion de documentos tecnicos.

References

- [1] L. Lamport, D. Bibby, and Pearson Education. *LATEX: A Document Preparation System : User's Guide and Reference Manual*. Addison-Wesley Series on Tools. Addison-Wesley, 1994. ISBN: 9780201529838. URL: <https://books.google.com.co/books?id=khVUAAAAMAAJ>.

Ejercicio 3

1. Crea un archivo `referencias.bib` con la información de libros y artículos disponible en diferentes bases de datos: [Google Books](#), [IEEE Xplore](#), [ScienceDirect](#).
2. Usando el artículo creado en el ejercicio 2-1, agrega los comandos para cargar el paquete `biblatex`, importar el archivo de referencias, incluir varias citas dentro del texto e imprimir las referencias al final del documento.

3. Agrega el siguiente comando al preámbulo. ¿Qué diferencias encuentras?

```
\usepackage[spanish]{babel}
```

4. Utiliza la opción `style=apa` al importar `biblatex`. ¿Cómo cambian las citaciones?

- ▶ En documentos técnicos, es común utilizar listas para presentar la información de manera clara y concisa.
- ▶ L^AT_EX incluye tres tipos de lista:
 1. `itemize`: lista simple.
 2. `enumerate`: lista numerada.
 3. `description`: lista descriptiva.

- ▶ Todas las listas tienen el siguiente formato:

```
\begin{tipo_lista}  
  \item Primer elemento  
  \item Segundo elemento  
  \item Tercer elemento  
\end{tipo_lista}
```

Listas en L^AT_EX - Ejemplos

- Uno
- Dos
- Tres

1. Uno
2. Dos
3. Tres

Gato Uno
Perro Dos
Pez Tres

```
\begin{itemize}  
  \item Uno  
  \item Dos  
  \item Tres  
\end{itemize}
```

```
\begin{enumerate}  
  \item Uno  
  \item Dos  
  \item Tres  
\end{enumerate}
```

```
\begin{description}  
  \item[Gato] Uno  
  \item[Perro] Dos  
  \item[Pez] Tres  
\end{description}
```

- ▶ En documentos técnicos es muy común utilizar tablas para presentar información.
- ▶ L^AT_EX ofrece el entorno tabular para organizar la información en forma de tablas.
- ▶ El formato básico del entorno tabular es el siguiente:

```
\begin{tabular}{params}  
  Datos tabulares  
\end{tabular}
```

- ▶ Parámetros:

l	alineación izquierda
c	alineación centrada
r	alineación derecha
—	línea vertical
——	doble línea vertical

- ▶ Comandos en los datos tabulares:

&	Separador de columnas
\\	Inicia nueva fila
\hline	Línea horizontal
\cline{i-j}	Línea horizontal parcial

Tablas en L^AT_EX - Ejemplo

Nombre	Edad	Ciudad
Juan	25	Cali
Ana	32	Pasto

```
\begin{tabular}{lcr}  
  Nombre & Edad & Ciudad\\  
  Juan & 25 & Cali\\  
  Ana & 32 & Pasto  
\end{tabular}
```

Nombre	Edad	Ciudad
Juan	25	Cali
Ana	32	Pasto

```
\begin{tabular}{|l||cr|}  
  \hline  
  Nombre & Edad & Ciudad\\  
  \hline  
  Juan & 25 & Cali\\  
  Ana & 32 & Pasto\\  
  \hline  
\end{tabular}
```

- ▶ Muchos documentos técnicos requieren incluir gráficos para presentar ideas, resultados, estadísticas, etc.
- ▶ Es posible importar gráficos de mapas de bits (p.ej. png, jpg). Sin embargo idealmente es mejor trabajar con gráficos vectoriales (p.ej. pdf, eps).
- ▶ El comando básico para incluir gráficos es el siguiente:

```
\includegraphics[params]{nombreimg}
```

- ▶ Para documentos del tipo `article`, es necesario importar el paquete `graphicx`.
- ▶ Algunos de los parámetros más utilizados son:

<code>width=x</code>	Ancho del gráfico
<code>height=x</code>	Alto del gráfico
<code>scale=x</code>	Escala del gráfico
<code>angle=x</code>	Ángulo del gráfico

Incluir Gráficos en L^AT_EX - Ejemplos



```
\includegraphics[width=2cm]{logo.png}
```



```
\includegraphics[width=\textwidth,height=1cm]{logo.png}
```


Incluir Gráficos en L^AT_EX - Ejemplos



```
\includegraphics[width=2cm,angle=45]{logo.png}
```



```
\includegraphics[scale=0.02]{logo.png}
```

- ▶ Las imágenes que hemos insertado usando el comando `\includegraphics` quedan embebidos dentro del párrafo.
- ▶ Para colocar las imágenes de manera separada al texto y poder hacer referencia a estas, se utiliza el entorno `figure`:

```
\begin{figure}[spec]  
... contenido ...  
\end{figure}
```

- ▶ El parámetro `spec` es un especificador que controla la ubicación de la figura:

Especificador	Permiso
<code>h</code>	Ubicar aquí la figura
<code>t</code>	Ubicar al inicio de la página
<code>b</code>	Ubicar al final de la página
<code>p</code>	Ubicar en una página propia
<code>!</code>	Anular los criterios internos

- ▶ Para incluir una leyenda en una figura se utiliza el comando `\caption`:



Figura 1: Logotipo de la UNAD

```
\begin{figure}  
  \includegraphics[width=2cm]{logo.png}  
  \caption{Logotipo de la UNAD}  
\end{figure}
```

- ▶ Para incluir una referencia a una figura dentro del texto primero se crea un rótulo usando el comando `\label`:



Figura 2: Logotipo de la UNAD

```
\begin{figure}  
  \includegraphics[width=2cm]{logo.png}  
  \caption{Logotipo de la UNAD}  
  \label{fig:logo UNAD}  
\end{figure}
```

- ▶ Luego se incluye una referencia a la figura 2 en el texto usando el comando `\ref`:

```
\ref{fig:logo UNAD}
```

- ▶ Para crear una tabla con leyenda, se utiliza el entorno table:

```
\begin{table}
  \begin{tabular}{|l|l|cr|}
    \hline
    Nombre & Edad & Ciudad\\
    \hline
    Juan & 25 & Cali\\
    Ana & 32 & Pasto\\
    \hline
  \end{tabular}
  \caption{Estudiantes del curso}
  \label{tab:estudiantes curso}
\end{table}
```

Nombre	Edad	Ciudad
Juan	25	Cali
Ana	32	Pasto

Cuadro 1: Estudiantes del curso

- ▶ Al igual que en las figuras, el rótulo se puede utilizar para hacer referencia al cuadro 1:

```
\ref{tab:estudiantes curso}
```

- ▶ Listas de figuras y tablas:
`\listoffigures`, `\listoftables`.

- ▶ Crear una nota de pie de página es muy fácil.¹
- ▶ Para crear una nota de pie de página se utiliza el comando `\footnote{texto}`.

¹Esta es una nota de pie de página.

- ▶ Una de las principales ventajas de L^AT_EX es la facilidad para preparar expresiones matemáticas.
- ▶ Existen diferentes entornos para preparar expresiones matemáticas:
 - ▶ `$...$`: Expresión matemática embebida (*en línea*) en el texto.
 - ▶ `equation`: Expresión matemática separada del texto (*flotante*).
- ▶ Para producir la expresión $x^2 + y^2 = 1$ en línea:

```
$x^2 + y^2 = 1$
```

- ▶ La ecuación (1) es una expresión flotante:

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \quad (1)$$

```
\begin{equation}  
  \sin^2\theta + \cos^2\theta = 1  
  \label{eq:ecuacion1}  
\end{equation}
```

Para referenciarla se usa
`\eqref{eq:ecuacion1}`

- ▶ Se requiere el paquete `amsmath` o `mathtools`.

- **Categoría:** Funciones Trigonométricas.
- **Operadores:** `\sin`, `\cos`, `\tan`, ...
- **Código:**

```
\begin{equation*}  
  \cos(0) = 1  
\end{equation*}
```

- **Resultado:**

$$\cos(0) = 1$$

- ▶ **Categoría:** Potencias, Indices
- ▶ **Operadores:** ^, _
- ▶ **Código:**

```
\begin{equation*}  
  k_{n+1}=n^{10}+k_n^2  
\end{equation*}
```

- ▶ **Resultado:**

$$k_{n+1} = n^{10} + k_n^2$$

- **Categoría:** Fracciones
- **Operadores:** `\frac`
- **Código:**

```
\begin{equation*}  
  \frac{n!}{k!(n-k)!}  
\end{equation*}
```

- **Resultado:**

$$\frac{n!}{k!(n-k)!}$$

- **Categoría:** Raíces
- **Operadores:** `\sqrt`
- **Código:**

```
\begin{equation*}  
  \sqrt[n]{1+x^2}  
\end{equation*}
```

- **Resultado:**

$$\sqrt[n]{1+x^2}$$

- **Categoría:** Sumas
- **Operadores:** `\sum`
- **Código:**

```
\begin{equation*}  
  \sum_{i=1}^{10} t_i  
\end{equation*}
```

- **Resultado:**

$$\sum_{i=1}^{10} t_i$$

- **Categoría:** Integrales
- **Operadores:** `\int`
- **Código:**

```
\begin{equation*}  
  \int_0^{\infty} \mathrm{e}^{-x} \mathrm{d}x  
\end{equation*}
```

- **Resultado:**

$$\int_0^{\infty} e^{-x} dx$$

- **Categoría:** Corchetes, llaves y delimitadores
- **Operadores:** (,), [,], {, }, \langle, \rangle, \lfloor, \rfloor, \lceil, \rceil, \ulcorner, \urcorner
- **Código:**

```
\begin{equation*}  
  (\frac{x^2}{y^3}), \left(\frac{x^2}{y^3}\right),  
  \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d} x} \big( k g(x) \big)  
\end{equation*}
```

- **Resultado:**

$$\left(\frac{x^2}{y^3}\right), \left(\frac{x^2}{y^3}\right), \frac{d}{dx}(kg(x))$$

- **Categoría:** Matrices y arreglos

- **Entornos:** matrix, pmatrix, bmatrix, Bmatrix, vmatrix, Vmatrix.

- **Resultado:**

$$A_{m,n} = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m,1} & a_{m,2} & \cdots & a_{m,n} \end{pmatrix}$$

- **Código:**

```
\begin{equation*}
A_{\{m,n\}} =
\begin{pmatrix}
a_{\{1,1\}} & a_{\{1,2\}} & \cdots & a_{\{1,n\}} \\
a_{\{2,1\}} & a_{\{2,2\}} & \cdots & a_{\{2,n\}} \\
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
a_{\{m,1\}} & a_{\{m,2\}} & \cdots & a_{\{m,n\}}
\end{pmatrix}
\end{equation*}
```

Ejercicio 4

- ▶ Usando el artículo desarrollado en el ejercicio 3, agrega al menos una lista, una tabla, una figura, una nota al pie de página y una expresión matemática.

Quiero Usar \LaTeX . ¿Qué debo hacer?

- ▶ Consulta la documentación:
 - ▶ Wikipedia: Uso de \LaTeX .
 - ▶ WikiLibros: Manual de \LaTeX .
 - ▶ \TeX Exchange: Preguntas y Respuestas de \LaTeX .
- ▶ Usa Overleaf para familiarizarte con el entorno de \LaTeX y preparar los primeros documentos.
- ▶ Con mayor experiencia, puedes instalar en tu PC alguna de las distribuciones disponibles (\TeX Live, MiK \TeX , Mac \TeX) para poder trabajar fuera de línea y continuar preparando documentos más complejos.

Plantillas de Ejemplo



- ▶ Presentación
- ▶ Documento
- ▶ Conferencia IEEE
- ▶ Transactions IEEE





¡GRACIAS! ¿PREGUNTAS?

www.unad.edu.co

Síguenos: @UniversidadUNAD

