



# SIMBOLOGÍA MATEMÁTICA EN $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$

*Módulo 3: Crear un proyecto*

Erick Rafael Jaimes Cervantes

Bajo la supervisión de: Leonardo Ignacio Martínez Sandoval

2024

---

Trabajo realizado con el apoyo del Programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE104724  
«Hacia una modalidad a distancia de la Licenciatura en Matemáticas de la FC-UNAM - Etapa Final»

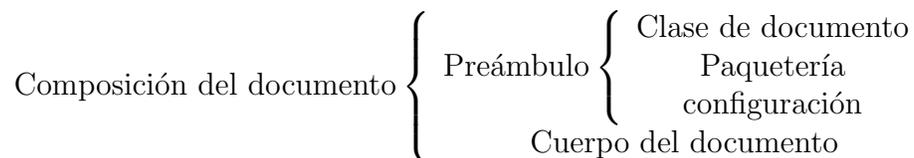
# Índice

<b>1. Preámbulo</b>	<b>1</b>
1.1. Clases de documentos . . . . .	1
1.2. Paqueterías . . . . .	2
1.3. Configuración . . . . .	2
<b>2. Cuerpo del documento</b>	<b>3</b>
2.1. Portada . . . . .	3
2.2. Estructura de un documento . . . . .	4
<b>3. Recursos básicos para comenzar a trabajar</b>	<b>7</b>
3.1. Comenzar a escribir en L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X(modos texto) . . . . .	7
3.1.1. Comentarios . . . . .	8
3.2. Modo matemático . . . . .	8
3.3. Listas y enumeraciones . . . . .	9
3.4. Referencias y citas . . . . .	10

# Introducción al módulo

En este módulo se comenzará a trabajar en la elaboración de un proyecto. Se verá la estructura del documento así como las herramientas necesarias para realizar un primer trabajo.

Básicamente un documento de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X se divide en dos partes: el **preámbulo**, que es la parte inicial del proyecto donde se establece el tipo de documento que se requiere, los paquetes y algunos comandos previos, y la otra parte es el **cuerpo del documento**, donde se escribe lo que aparecerá en el resultado final.



## 1. Preámbulo

### 1.1. Clases de documentos

Lo primero que se debe hacer en un documento de LaTeX es designar el tipo de documento que se usará. Para ello se pone al principio del código fuente el comando:

```
\documentclass [] {}
```

Por ejemplo:

```
\documentclass [10pt, letterpaper, twocolumn] {article}
```

nos dará un formato de artículo en tamaño carta a dos columnas y el tamaño de la letra será de 10 puntos.

Entre corchetes se escriben los parámetros correspondientes al tamaño de la fuente, tamaño de la página y, en caso de requerirlo, formato a dos columnas. Mientras que en las llaves se establece el tipo de documento.

Por defecto el tamaño de la fuente es de 10pt<sup>1</sup>, sin embargo, se puede cambiar al número deseado o requerido dependiendo el formato en que se solicite el documento.

También podemos cambiar el tamaño de la página escribiendo el nombre correspondiente a cada formato. Algunos son: Tamaño carta (*letterpaper*), papel a4 (*a4paper*), tamaño legal (*legalpaper*), etc.

Ahora, en el comando `\documentclass{}`, entre llaves va la clase de documento en el que se busca trabajar. Hay una gran cantidad de formatos los cuales pueden consultarse en la página del “CTAN” (por sus siglas en inglés *Comprehensive TeX Archive Network*) pero los más usuales de utilizar son:

- **Article:** Se utiliza para reportes cortos como artículos para revistas o reportes de laboratorio. Es ideal para trabajos a dos columnas.

---

<sup>1</sup>El punto tipográfico ‘pt’ es la unidad estándar de tipografía y equivale a  $\frac{1}{72}$  in.

- **Beamer:** Sirve para realizar presentaciones con diapositivas. El formato es muy distinto a los demás tipos de trabajo de LaTeX.
- **Book:** Está ideado para textos largos como libros o tesis.
- **Report:** Se usa para reportes largos que tendrán muchas secciones como una tesina.

En este curso nos enfocaremos en *article*, sin embargo, la mayoría de lo que se verá puede ser aplicado a cualquier clase de documento.

## 1.2. Paqueterías

Los paquetes son macros que agregan nuevas funcionalidades a LaTeX, por ejemplo, el margen estándar es de  $1,5in$ , pero si se necesita un documento con uno mayor a eso, se necesita usar la paquetería llamada *geometry* para poder cambiarlo.

Para agregar paquetes se usa el comando `\usepackage{}` donde entre llaves va el nombre. A continuación se mostrarán algunos paquetes que son básicos para casi cualquier documento:

- `\usepackage[spanish]{babel}`: Cambia la estructura del documento y usa las convenciones del idioma en el que se configure, en el caso del español (*spanish*) por ejemplo, *chapter* lo cambia por “capítulo”.
- `\usepackage[utf8]{inputenc}`: Este paquete y con esta configuración (“utf8”) permite usar caracteres con acento, por ejemplo, nos permite usar directamente el acento é en lugar de tener que escribir `\'e`.
- `\usepackage{amsmath}`: Agrega más símbolos matemáticos y permite escribir texto dentro del modo matemático que se verá más adelante.
- `\usepackage{xcolor}`: Permite darle color al fondo de las páginas o a los textos.
- `\usepackage[]{geometry}`: Sirve para personalizar las medidas del documento cómo el tamaño de la página, el espacio entre párrafos, el tamaño de los márgenes, etc. Entre corchetes van las opciones que se buscan cambiar.

Otros paquetes que se vayan necesitando en LaTeX, se mencionarán cuando se ocupen.

## 1.3. Configuración

En esta parte se agregan los comandos para la portada que son: el título, el autor, la fecha y los agradecimientos.

```
\author{Gabriela Díaz & Virginia Ramírez} \thanks{Gracias al Dr. José López
por el asesoramiento}}
\title{Integrales de Fresnel}
\date o \date{18 de Septiembre del 2019}
```

En el comando `\author{}` van las y/o los autores del documento, en `\title{}` va el título del trabajo, en `\thanks{}` van los agradecimientos, este comando debe ir dentro de las llaves de `\author`, y la fecha puede establecerse de dos maneras: usando el comando `\date` brindará la fecha en la que se compiló por última vez el proyecto y con `\date{}` se puede poner la fecha que requiramos.

Además en esta parte se pueden crear nuevos comandos usando `\newcommand{ } [ ] { }`. Por ejemplo, si en algún trabajo se usan frecuentemente las derivadas parciales, definimos nuestra nueva función como:

```
\newcommand{\dparcial}[2]{\frac{\partial #1}{\partial #2}}
```

En las primeras llaves va el nombre del comando nuevo, en este caso `\dparcial`, en los corchetes la cantidad de argumentos que necesita y en el tercero la función a realizar, donde `#1` y `#2` están relacionados al orden en que se asignan los argumentos del comando. Así para escribir la derivada parcial de  $H(T, P)$  respecto a  $P$ , escribiremos:

```
\dparcial{H(T,P)}{P}
```

en lugar de

```
\frac{\partial H(T,P)}{\partial P}
```

para obtener:

$$\frac{\partial H(T, P)}{\partial P}$$

## 2. Cuerpo del documento

Ahora que se conoce el preámbulo y su estructura es momento de comenzar a trabajar en el cuerpo del documento y para ello es necesario comenzar el entorno *“document”* de la siguiente manera:

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

Todo lo que aparezca entre los comandos *begin* y *end* formará parte del archivo de salida que se genera al compilar el proyecto. A estos bloques extensos de texto se les conoce cómo entornos, en este caso sería el entorno *document*.

### 2.1. Portada

Crear una portada en Latex es demasiado sencillo pues tiene un comando que la genera automáticamente usando la información que se da en la configuración inicial. Para generar el texto de la portada se debe usar `\maketitle`, y si se quiere tener una página dedicada se usa:

```

\begin{titlepage}
\maketitle
\end{titlepage}

```

En las figuras 1a y 1b se muestran cómo se ve cada uno de los formatos de portada. La ventaja de tener una página exclusiva es que podemos agregar más información en ella así como personalizarla.



(a) Portada básica

(b) portada con página exclusiva

Figura 1: Ejemplos del formato de portadas

## 2.2. Estructura de un documento

LaTeX está diseñado para facilitar la organización de un documento mediante comandos que lo dividen por medio de diferentes partes, secciones, etc.

Cuando se realiza un artículo este siempre va acompañado de un resumen del contenido de este que usualmente se coloca después de la portada. Hay un entorno dedicado a él llamado *abstract*. Para agregarlo se usa el siguiente comando:

```

\begin{abstract}
... texto ...
\end{abstract}

```

Dando como resultado:

## Resumen

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Por otra parte, dependiendo la clase de documento las divisiones de estos pueden cambiar, en el caso de artículo se cumple con la siguiente jerarquía:

1. Partes
2. Secciones
3. Subsecciones
4. Subsubsecciones
5. Párrafos
6. Subpárrafos

Un ejemplo de como organizar un documento:

```
\part{Parte I}  
...texto...  
\section{Sección 1.1}  
...texto...  
\section{Sección 1.2}  
...texto...  
\subsection{subsección 1.2.1}  
...texto...  
\subsection{subsección 1.2.2}  
...texto...  
\part{Parte II}  
...texto...  
\section{Sección 2.1}  
...texto...  
\section{Sección 2.2}  
...texto...  
\section{Sección 2.3}  
...texto...
```

Que nos daría como resultado:

# Parte I

...texto...

## 1. Sección

...texto...

## 2. Sección

...texto...

### 2.1. Subsección

...texto...

### 2.2. Subsección

...texto...

# Parte II

...texto...

## 3. Sección

...texto...

## 4. Sección

...texto...

## 5. Sección

...texto...

Como se puede observar, LaTeX automáticamente enumera por orden de aparición a cada subdivisión y que además le da un tamaño de fuente distinto dependiendo el nivel de jerarquía.

Usando el comando `\tableofcontents` se crea un índice con la información de las subdivisiones. Como ejemplo se puede observar el índice de este módulo.

Si queremos agregar secciones que no estén enumeradas, se coloca un asterisco antes en las llaves de los comandos. Además estas divisiones no aparecerán en el índice.

```
\part*{}
\section*{}
\subsection*{}
\subsubsection*{}
\paragraph*{}
\subparagraph*{}

```

Ahora que se conoce la estructura del documento, es momento de ver algunas de las herramientas básicas.

## 3. Recursos básicos para comenzar a trabajar

### 3.1. Comenzar a escribir en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X(modos texto)

Los documentos en LaTeX por defecto se encuentran en el llamado modo texto, en el se escribe todo lo que no sean ecuaciones y sólo algunos símbolos funcionan pues la mayoría sirven con comandos o en el modo matemático.

Los siguientes caracteres tienen funciones especiales, por lo cual es necesario usar un comando especial para que aparezcan en el archivo final:

- `\`: La diagonal invertida sirve para llamar a los comandos. Si se requiere mostrar el símbolo se usa el comando `\textbackslash`.
- `{}`: Las llaves se usan en los entornos para poner el nombre del que se va a usar y en los comandos para delimitar su uso. Si se requieren mostrar los símbolos se usan los comandos `\{` y `\}`.
- `$`: El signo monetario sirve para entrar al modo matemático. Si se requiere mostrar el símbolo se usa el comando `\$`.
- `%`: El símbolo porcentual sirve para crear comentarios. Si se requiere mostrar el símbolo se usa el comando `\%`.
- `#`: El símbolo numeral sirve para identificar parámetros al momento de crear nuevos comandos. Si se requiere mostrar el símbolo se usa el comando `\#`.
- `_`: El guion bajo sirve para poner subíndices. Este símbolo solo puede usarse en modo matemático. Si se requiere mostrar el símbolo se usa el comando `\_`.
- `^`: El acento circunflejo sirve para crear superíndices en el modo matemático y en el modo texto se usa como acento. Si se requiere mostrar el símbolo se usa el comando `\^`.
- `&`: El símbolo ampersand se usa en tablas para dividir las columnas. Si se requiere mostrar el símbolo se usa el comando `\&`.

### 3.1.1. Comentarios

Como se mencionó, uno de los caracteres especiales es el signo porcentual y que su función es poner comentarios. Estos nos sirven de notas personales que no aparecen en el resultado final. Hay dos maneras de agregar comentarios, la primera y más sencilla es poner el signo % detrás del texto que de busca comentar y la segunda requiere del uso del paquete `\command` para llamar al entorno `comment`. Por ejemplo:

```
%esto sería un comentario
```

y

```
\begin{comment}  
...comentario...  
\end{comment}
```

## 3.2. Modo matemático

Como se ha mencionado antes, LaTeX es un procesador de textos especializado en la implementación de ecuaciones y para ello cuenta con un modo matemático.

Existen tres vías para invocar este modo: el primero donde las ecuaciones o los símbolos matemáticos se agregan en la misma línea de texto, la segunda que crea un "párrafo" nuevo en la cuál no se enumera la ecuación y una tercera que es igual a la segunda pero va enumerando las ecuaciones para tenerlas identificadas.

Para iniciarlo en una misma línea podemos escribir dentro de dos signos monetarios "\$ \$" ó entre "\(" ")" de la siguiente manera:

```
\( f(x)=x^{3} + \pi )  
ó  
$ f(x)= x^{3} + \pi $
```

y al usarlo dentro de una oración dará como resultado:

La función  $f(x) = x^3 + \pi$  es continua.

Para poner una ecuación centrada en una línea independiente y sin etiquetar se escribe entre dobles signos monetarios "\$\$ \$\$" o entre "\[ \]" de la siguiente manera:

```
\[ \frac{\partial \bar{v}}{\partial t} + (\bar{v} \cdot \nabla \bar{v})  
= g - \frac{1}{\rho} \nabla P ]  
ó  
$$\frac{\partial \bar{v}}{\partial t} + (\bar{v} \cdot \nabla \bar{v})  
= g - \frac{1}{\rho} \nabla P $$
```

y la ecuación se mostrará como:

$$\frac{\partial \bar{v}}{\partial t} + (\bar{v} \cdot \nabla \bar{v}) = g - \frac{1}{\rho} \nabla P$$

Y si se requiere que la ecuación sea etiquetada comenzamos en el entorno *equation* de la siguiente forma:

```
\begin{equation}
  \frac{\partial \bar{v}}{\partial t} + (\bar{v} \cdot \nabla \bar{v}) = g - \frac{1}{\rho} \nabla P
\end{equation}
```

Dando como resultado:

$$\frac{\partial \bar{v}}{\partial t} + (\bar{v} \cdot \nabla \bar{v}) = g - \frac{1}{\rho} \nabla P \quad (1)$$

la ventaja de usar este entorno es que podemos identificar las ecuaciones con el comando *label* para poder llamarlas, lo cual se verá en los próximos módulos.

### 3.3. Listas y enumeraciones

Las listas son un recurso muy útil para organizar información, por ejemplo, en un reporte de laboratorio al mencionar los materiales y equipos utilizados. Para poder generarlas se usa el comando “*itemize*” de la siguiente manera:

```
\begin{itemize}
  \item objeto 1
  \item objeto 2
  \item objeto 3
\end{itemize}
```

Lo que dará como resultado:

- objeto 1
- objeto 2
- objeto 3

También podemos agregar sublistas dentro de otras:

```
\begin{itemize}
  \item objeto 1
  \item objeto 2
  \begin{itemize}
    \item subobjeto 1
    \item subobjeto 2
    \begin{itemize}
      \item subsubobjeto 3
    \end{itemize}
  \end{itemize}
  \item objeto 3
\end{itemize}
```

y se obtendrá lo siguiente:

- objeto 1
- objeto 2
  - subobjeto 1
  - subobjeto 2
    - subsubobjeto 3
- objeto 3

Si lo que buscamos es una lista con numeración se usa el comando “*enumerate*” e igual se pueden agregar sublistas:

```
\begin{enumerate}
  \item objeto 1
  \item objeto 2
  \begin{enumerate}
    \item subobjeto 1
    \item subobjeto 2
    \begin{enumerate}
      \item subsubobjeto 3
    \end{enumerate}
  \end{enumerate}
  \item objeto 3
\end{enumerate}
```

1. objeto 1
2. objeto 2
  - a) subobjeto 1
  - b) subobjeto 2
    - 1) subsubobjeto 3
3. objeto 3

### 3.4. Referencias y citas

Cuando se entrega un trabajo es importante no cometer plagio y siempre dar crédito a las personas que se han esforzado en realizar material de consulta, por eso es necesario crear un apartado para las referencias. Hay paqueterías dedicadas a la bibliografía, sin embargo vamos a ver una forma sencilla para agregar esta sección.

El comando `\thebibliography{}` crea un entorno para las referencias. A continuación se muestra la forma en la que se usa este entorno:

```

\begin{thebibliography}{X}
\addcontentsline{toc}{section}{Referencias}
  \bibitem{Dekker} A. Dekker, Solid state physics, University of Michigan, Prentice Hall,
  USA, 1965
  \bibitem{Kittel} Kittel, C., Introduction to Solid state physics, eighth edition,
  Jhon Wiley & Sons, USA, 2005
\end{thebibliography}

```

El comando `\addcontentsline{toc}{section}{Referencias}` agrega la sección de referencias al índice en formato de sección bajo el nombre de Referencias. Para agregar cada referencia se usa el comando `\bibitem[]{}{}` donde podemos quitar los corchetes y sólo usar las llaves en las que va la etiqueta con la que la identificamos. El resultado del ejemplo anterior es el siguiente:

## Referencias

- [1] A. Dekker, Solid state physics, University of Michigan, Prentice Hall, USA, 1965
- [2] Kittel, C., Introduction to Solid state physics, eighth edition, Jhon Wiley & Sons, USA, 2005

Como se puede observar se enumeran las referencias, sin embargo si se busca que las etiquetas tengan un nombre en específico se hace el uso de los corchetes de la siguiente manera:

```

\begin{thebibliography}{X}
\addcontentsline{toc}{section}{Referencias}
  \bibitem[Dekker]{Dekker} A. Dekker, Solid state physics, University of Michigan,
  Prentice Hall, USA, 1965
  \bibitem[Kittel]{Kittel} Kittel, C., Introduction to Solid state physics, eighth
  edition, Jhon Wiley & Sons, USA, 2005
\end{thebibliography}

```

para obtener como resultado:

## Referencias

- [Dekker] A. Dekker, Solid state physics, University of Michigan, Prentice Hall, USA, 1965
- [Kittel] Kittel, C., Introduction to Solid state physics, eighth edition, Jhon Wiley & Sons, USA, 2005

Finalmente para citar objetos del entorno *the bibliography* se usa el comando `\cite{}`, por ejemplo (sin el uso de corchetes):

```
... cómo menciona Dekker en el capítulo 2 \cite{Dekker} ...
```

Se obtendrá:

```
...como menciona Dekker en el capítulo 2 [1]...
```

Con lo visto en este módulo se tienen las herramientas suficientes para poder entregar un trabajo en LaTeX. En los siguientes se trabajará con simbología aplicada a distintas ramas de las matemáticas.