

Introducción a Latex

Miguel Ángel Carrillo Lucía Leonardo David Solís Rodríguez

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Departamento de Matemáticas
Licenciatura en Matemáticas Aplicadas

1 de septiembre de 2025

Agenda

- 
- 1 Ecuaciones
 - 2 Código Python en L^AT_EX

Ecuaciones

El entorno para ecuaciones.

- Latex es muy útil para escribir ecuaciones. Para utilizarlo, es necesario añadir tres paquetes que a continuación se enlistan:
 - 1 **amsmath** (AMS Math): Mejora el comportamiento y el aspecto de las ecuaciones. Permite añadir un asterisco en el entorno equation para crear ecuaciones sin enumerar.
 - 2 **amsthm** (AMS Theorem): define los entornos teorema, corolario, lema, definición.
 - 3 **amssymb** (AMS Symbol): carga otro paquete llamado amsfonts e incluye una colección de símbolos matemáticos.
- Los paquetes se pueden cargar por separado o bien en una sola línea de la siguiente forma:
 - `\usepackage{amsmath, amsthm, amssymb}`

Alineación de ecuaciones

Alineación de ecuaciones

- La alineación de las ecuaciones se define en las opciones del tipo de documento (documentclass):
 - 1 leqno: las ecuaciones están centradas pero la enumeración se coloca del lado izquierdo.
 - 2 fleqn: alinea las ecuaciones a la izquierda y las enumera del lado derecho.
 - 3 ceqn: centra las ecuaciones (opción por default si no se especifica la alineación) y las enumera del lado derecho.

Cuidado.

- Estas opciones son para todo el documento. No se pueden hacer combinaciones con leqno, fleqn, ceqn.

El modo matemático en Latex

Modo matemático en texto.

El modo matemático se puede poner de tres formas dentro del texto:

① `$ ecuación $`

- Ejemplo: La variable `x^{2}` está elevada al cuadrado. → La variable x^2 está elevada al cuadrado.

② `[\ ecuación \]`

- Ejemplo: La variable `[\ x^{3} \]` está elevada al cubo → La variable x^3 está elevada al cubo.

③ `\begin{math} c^2=a^2+b^2 \end{math}`

- Ejemplo: La variable `\begin{math} x^3 \end{math}` está elevada al cubo → La variable x^3 está elevada al cubo

* *No es necesario cargar paquetes*

Ecuaciones. Numeradas y no numeradas

Paquete: `\usepackage{amsmath}`

Entorno numerado

```
\begin{equation}
    c^2=a^2+b^2
\label{ec:Nombre}
\end{equation}
```

Entorno sin numerar

```
\begin{equation*}
    c^2=a^2+b^2
\end{equation*}
```

Numerada

$$c^2 = a^2 + b^2 \quad (1)$$

Sin Numerar

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Espacios y símbolos

Ejemplo

```
\begin{equation}
      x^2 \geq 0 \quad \text{\textit{para todo }} x \in \mathbf{R}
      \label{ec:Ejemplo}
\end{equation}
```

Resultado

$$x^2 \geq 0 \quad \text{para todo } x \in \mathbf{R} \quad (2)$$

Comandos:

\quad	Espacio normal	\,	3/18 de \quad	\:	4/18 de \quad
\;	5/18 de \quad	\!	−3/18 de \quad	\quad\quad	doble de \quad

Tabla: Espacios y símbolos

Algunos símbolos

\times	<code>\times</code>	\div	<code>\div</code>	\pm	<code>\pm</code>	\cdot	<code>\cdot</code>
\circ	<code>\circ</code>	$/$	<code>\prime</code>	∞	<code>\infty</code>	\neg	<code>\neg</code>
\wedge	<code>\wedge</code>	\vee	<code>\vee</code>	\cup	<code>\cup</code>	\cap	<code>\cap</code>
\forall	<code>\forall</code>	\exists	<code>\exists</code>	\in	<code>\in</code>	\notin	<code>\notin</code>
\subset	<code>\subset</code>	\supset	<code>\supset</code>	\rightarrow	<code>\rightarrow</code>	\leftarrow	<code>\leftarrow</code>
\leftrightarrow	<code>\leftrightarrow</code>	\Rightarrow	<code>\Rightarrow</code>	\Leftarrow	<code>\Leftarrow</code>	\Leftrightarrow	<code>\Leftrightarrow</code>
\dot{a}	<code>\dot{a}</code>	\hat{a}	<code>\hat{a}</code>	\bar{a}	<code>\bar{a}</code>	\tilde{a}	<code>\tilde{a}</code>
\neq	<code>\neq</code>	\geq	<code>\geq</code>	\leq	<code>\leq</code>	\sim	<code>\sim</code>
\dots	<code>\ldots</code>	\cdots	<code>\cdots</code>	\vdots	<code>\vdots</code>	\ddots	<code>\ddots</code>

Tabla: Símbolos

Operaciones

\sqrt{a} `\sqrt{a}`

$\sqrt[n]{a}$ `\sqrt[n]{a}`

\exp `\exp`

\log `\log`

\ln `\ln`

\sin `\sin`

\cos `\cos`

\tan `\tan`

\lim_a `\lim_{a}`

\sum_a^b `\sum_{a}^{b}`

\prod_a^b `\prod_{a}^{b}`

\int_a^b `\int_{a}^{b}`

\iint `\iint`

\oint `\oint`

∂ `\partial`

∇ `\nabla`

$\frac{a}{b}$ `\frac{a}{b}`

Tabla: Operaciones

Ejercicio

Escriba la fórmula general para resolver la ecuación de segundo grado

Respuesta

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (3)$$

La ecuación 3 permite resolver ecuaciones de segundo grado.

* Se hace referencia a la ecuación con el comando `\ref{Nombre}`

Entorno split

Entorno split

El entorno split sirve para dividir la ecuación en partes pequeñas o desarrollos de las mismas. Se utiliza el símbolo & para definir a partir de dónde se fragmenta la expresión

```
\begin{equation}
  \begin{split}
    5+7-2+4[12\cdot 3^{-2}]/2 &= 5+7-2+4[34]/2 \\
    &= 5+7-2+4[17] \\
    &= 78
  \end{split}
\end{equation}
```

Entorno split

Ejemplo

$$\begin{aligned} 5 + 7 - 2 + 4[12 \cdot 3 - 2]/2 &= 5 + 7 - 2 + 4[34]/2 \\ &= 5 + 7 - 2 + 4[17] \\ &= 78 \end{aligned} \tag{4}$$

Entorno multiline

Ejemplo

```
\begin{multiline}
  p(x) = -5x^{8} x^{7} - 3x^6 + 14x^5y + 590x^4y^2 + 19x^3y^3\\
  - 12x^2y^4 - 12xy^5 + 2y^6 - a^3b^3
\end{multiline}
```

Resultado

$$p(x) = -5x^8x^7 - 3x^6 + 14x^5y + 590x^4y^2 + 19x^3y^3 \\ - 12x^2y^4 - 12xy^5 + 2y^6 - a^3b^3 \quad (5)$$

Sistemas de ecuaciones

Sin alinear

```
\begin{gather}
2x + 2y = 20 \\
7x - 9y - 2y = 213
\end{gather}
```

Resultado sin alinear

$$2x + 2y = 20 \quad (6)$$

$$7x - 9y - 2y = 213 \quad (7)$$

Alineada

```
\begin{align}
2x + 2y &= 20 \\
7x - 9y - 2y &= 213
\end{align}
```

Resultado alineado

$$2x + 2y = 20 \quad (8)$$

$$7x - 9y - 2y = 213 \quad (9)$$

Funciones a trozos

Ejemplo

```
\begin{equation}
  f(x)= \left
  \{ \begin{array}{lcc}
    5 & \text{si} & x \leq 2 \\
    x^2-6x+10 & \text{si} & 2 < x < 5 \\
    4x-15 & \text{si} & x \geq 5
  \end{array}
  \right
\end{equation}
```

Resultado

$$f(x) = \begin{cases} 5 & \text{si } x \leq 2 \\ x^2 - 6x + 10 & \text{si } 2 < x < 5 \\ 4x - 15 & \text{si } x \geq 5 \end{cases}$$

Entornos para teoremas y demostraciones

Entorno Teorema Corolario, lema

- `\newtheorem{theorem}{Theorem}[section]`
 - `\theorem`. Es el entorno a iniciar.
 - `\Theorem`. Nombre del entorno (se puede poner en español).
 - `section` Para enumerar el teorema según la sección en que se esté posicionado.
- `\newtheorem{corollary}{Corollary}[theorem]`
- `\newtheorem{lemma}[theorem]{Lemma}`

Teorema

¿Qué nos dice el teorema fundamental del cálculo? Se menciona a continuación:

Theorem

El teorema fundamental del cálculo consiste en dos puntos:

- ① *Si f es continua en $[a,b]$, entonces la función*

$$g(x) = \int_a^x f(t)dt \quad (10)$$

es derivable en $[a,b]$ y $g'(x)=f(x)$ para cada x en $[a,b]$.

- ② *Si f es continua en $[a,b]$ y si g es una función tal que $g'(x)=f(x)$ para todo x en $[a,b]$, entonces*

$$\int_a^b f(x)dx = g(b) - g(a). \quad (11)$$

Entorno colorbox

El entorno `tcolorbox` permite crear cajas de texto con colores personalizados, sombras, bordes, opacidad entre otras características. El paquete asociado a este entorno es `\usepackage{tcolorbox}`.

Entorno `tcolorbox`

El entorno se inicia de esta forma:

```
\begin{tcolorbox}[color de fondo, color del marco, título]
```

TEXTO, TEOREMA.

```
\end{tcolorbox}
```

Color de fondo, color del marco y título

Color de fondo y del marco

- `colframe=white`. Color del marco.
- `colback=yellow`. Color de fondo.
- `title=Título`. Título del teorema.

Ejemplo

Entonces el entorno puede definirse así:

```
\begin{tcolorbox}[colframe=white, colback=yellow, title=Teorema].
```

Código Python

Para incluir código Python en Latex, se utiliza el paquete listings.

- 1 `\usepackage{listings}`
- 2 `\renewcommand{\lstlistingname}{Código}`. Este comando se utiliza para cambiar el nombre del código (parecido a los pies de figura).

Se deben hacer configuraciones adicionales para que Latex identifique los comentarios, palabras reservadas y cadenas de texto. Esto se hace con el comando `\lstset`, el cuál requiere de parámetros adicionales para visualizar el código.

Código Python

Los parámetros de `\lstset` son:

Código Python

Los parámetros de `\lstset` son:

1 language=python. Lenguaje de Programación.



Código Python

Los parámetros de `\lstset` son:

- 1 language=python. Lenguaje de Programación.
- 2 basicstyle=\normalsize. Tipo y tamaño de letra.



Código Python

Los parámetros de `\lstset` son:

- ❶ `language=python`. Lenguaje de Programación.
- ❷ `basicstyle=\normalsize`. Tipo y tamaño de letra.
- ❸ `keywordstyle=\color{blue}`. Resalta con color palabras reservadas de Python.

Código Python

Los parámetros de `\lstset` son:

- ❶ `language=python`. Lenguaje de Programación.
- ❷ `basicstyle=\normalsize`. Tipo y tamaño de letra.
- ❸ `keywordstyle=\color{blue}`. Resalta con color palabras reservadas de Python.
- ❹ `stringstyle=\color{red}`, Añade color a las cadenas de texto.

Código Python

Los parámetros de `\lstset` son:

- ❶ `language=python`. Lenguaje de Programación.
- ❷ `basicstyle=\normalsize`. Tipo y tamaño de letra.
- ❸ `keywordstyle=\color{blue}`. Resalta con color palabras reservadas de Python.
- ❹ `stringstyle=\color{red}`, Añade color a las cadenas de texto.
- ❺ `commentstyle=\color{green}`. Añade color a los comentarios.

Código Python

Los parámetros de `\lstset` son:

- ❶ `language=python`. Lenguaje de Programación.
- ❷ `basicstyle=\normalsize`. Tipo y tamaño de letra.
- ❸ `keywordstyle=\color{blue}`. Resalta con color palabras reservadas de Python.
- ❹ `stringstyle=\color{red}`, Añade color a las cadenas de texto.
- ❺ `commentstyle=\color{green}`. Añade color a los comentarios.

Código Python

Los parámetros de \lstset son (continuación):

Código Python

Los parámetros de \lstset son (continuación):

❶ `showstringspaces=false`. Evita colocar símbolos especiales entre espacios.



Código Python

Los parámetros de \lstset son (continuación):

- 1 `showstringspaces=false`. Evita colocar símbolos especiales entre espacios.
- 2 `numbers=left`. Número de línea de código. Se muestra a la izquierda.



Código Python

Los parámetros de `\lstset` son (continuación):

- ❶ `showstringspaces=false`. Evita colocar símbolos especiales entre espacios.
- ❷ `numbers=left`. Número de línea de código. Se muestra a la izquierda.
- ❸ `breaklines=true`. Mantiene el código dentro del marco (márgenes del documento).

Código Python

Los parámetros de `\lstset` son (continuación):

- ❶ `showstringspaces=false`. Evita colocar símbolos especiales entre espacios.
- ❷ `numbers=left`. Número de línea de código. Se muestra a la izquierda.
- ❸ `breaklines=true`. Mantiene el código dentro del marco (márgenes del documento).
- ❹ `frame=single`. Dibuja un marco sencillo.

Código Python

Los parámetros de `\lstset` son (continuación):

- ❶ `showstringspaces=false`. Evita colocar símbolos especiales entre espacios.
- ❷ `numbers=left`. Número de línea de código. Se muestra a la izquierda.
- ❸ `breaklines=true`. Mantiene el código dentro del marco (márgenes del documento).
- ❹ `frame=single`. Dibuja un marco sencillo.
- ❺ `captionpos=b`. Leyenda o 'pie de cuadro' en la parte de abajo.

Código Python

```
\begin{lstlisting}[caption={Primer código en Python.}]
import pandas as pd
print("Impresion de una lista")
array=[1,2,3,4,5]
print(array)

#series con cadenas

mistextos=pd.Series(["Miguel","Ivan","Daniel"])
print(mistextos)
\end{lstlisting}
```

Código Python

```
1
2 import pandas as pd
3 print("Impresion de una lista")
4 array=[1,2,3,4,5]
5 print(array)
6
7 print("Creacion de una serie")
8 miserie=pd.Series([10,11,12,13])
9 print(miserie)
10 print(miserie[1])
11
12 #series con cadenas
13
14 mistextos=pd.Series(["Miguel","Ivan","Daniel"])
15 print(mistextos)
```

Código 1: Primer código en Python.