

# 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

15 de agosto de 2025

# Agenda

- 1 Ecuaciones
- 2 Código Python en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



# 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:

$\backslash\text{quad}$	Espacio normal	$\backslash,$	3/18 de $\backslash\text{quad}$	$\backslash:$	4/18 de $\backslash\text{quad}$
$\backslash;$	5/18 de $\backslash\text{quad}$	$\backslash!$	−3/18 de $\backslash\text{quad}$	$\backslash\text{qqquad}$	doble de $\backslash\text{quad}$

### 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>	$\infty$	<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`

$\partial$       `\partial`

$\nabla$       `\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):

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