

# LATEX

Luis G. Montané Jiménez

## Fórmulas en una línea

Se utiliza el ambiente matemático:

`\begin{math}`

...

`\end{math}`

Una notación más corta: `\( ... \)`

Otra notación aún más corta: `$ ... $`

# LATEX

## EJEMPLOS

### EN LATEX:

```
\documentclass{article}
\begin{document}
  La variable  $x$ , y la formula  $y = m x + c$ .
\end{document}
```

### Salida:

La variable  $x$ , y la formula  $y = m x + c$ .

## EJEMPLOS

### EN LATEX:

```
\documentclass{article}
\begin{document}
  El elemento  $i$  del vector  $\vec{a}$  tiene el valor
  de

   $2i$  para  $i = 1 \dots m$ .

\end{document}
```

### Salida:

El elemento  $i$  del vector  $\vec{a}$  tiene el valor de  $2i$  para  $i = 1 \dots m$ .

## Ambiente `displaymath`

Despliega las fórmulas en una sola línea sin enumerar

`\begin{displaymath}`

...

`\end{displaymath}`

Una notación más corta : `\[ ... \]`

## Ambiente `displaymath`

Despliega las fórmulas en una sola línea enumerada

`\begin{equation}`

...

`\end{equation}`

# LATEX

## EJEMPLOS EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  La funcion

  \begin{displaymath}

f(x) = 4x + 1

\end{displaymath}


  es lineal

\end{document}
```

## Salida:

La funcion

$$f(x) = 4x + 1$$

es lineal

# LATEX

## EJEMPLOS

EN LATEX:

```
\documentclass{article}
```

```
\begin{document}  
La funcion
```

```
\begin{equation}
```

```
f(x) = 4x + 1
```

```
\end{equation}
```

```
es lineal
```

```
\end{document}
```

**Salida:**

La funcion

$$f(x) = 4x + 1 \quad (1)$$

es lineal

## Subíndices

Creados utilizando el comando: `\sb{subindice}`

Notación corta: `_ {subindice}`

## EJEMPLOS

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  $a\sb{0}$ o $a_{0}$ o $a_0$

\end{document}
```

Salida:

$a_0$     $\circ$     $a_0$     $\circ$     $a_0$



## Superíndices

Creados utilizando el comando: `\sp{superindice}`

Notación corta: `^{superindice}`

## EJEMPLOS

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  $x\sp{2}$ o $x^{2}$ o $x^2$
\end{document}
```

Salida:

$x^2$  o  $x^2$  o  $x^2$

## Superíndices y subíndices

Pueden combinarse

### EJEMPLOS

EN LATEX:

```
\documentclass{article}  
  
\begin{document}  
  $a_0^2$  
  
\end{document}
```

Salida:

$$a_0^2$$

## EJEMPLOS

EN LATEX:

```
\documentclass{article}  
  
\begin{document}  
  Una funcion cuadratica:  
  
  \[f(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2\]  
  
\end{document}
```

**Salida:**

Una funcion cuadratica:

$$f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$$

## EJEMPLOS

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  Compare  $a_b^c$  con  $a_{b^c}$ .
\end{document}
```

**Salida:**

Compare  $a_b^c$  con  $a_{b^c}$ .

## Fracciones

Se producen utilizando:

`\frac{numerador} {denominador}`

## Raíces

Se producen utilizando:

`\sqrt[n]{expresion}`

# LATEX

## EJEMPLOS

EN LATEX:

```
\documentclass{article}
```

```
\begin{document}
```

```
\begin{displaymath}
```

```
f(x_1, x_2) = x_1^2 + e^{x_2} + \frac{\sqrt[3]{a}}{1 + \sqrt{x_2}}
```

```
\end{displaymath}
```

```
\end{document}
```

**Salida:**

$$f(x_1, x_2) = x_1^2 + e^{x_2} + \frac{\sqrt[3]{a}}{1 + \sqrt{x_2}}$$

# LATEX

<code>\arccos</code>	<code>\arcsin</code>	<code>\arctan</code>	<code>\arg</code>	<code>\cos</code>	<code>\cosh</code>
<code>\cot</code>	<code>\coth</code>	<code>\csc</code>	<code>\deg</code>	<code>\det</code>	<code>\dim</code>
<code>\exp</code>	<code>\gcd</code>	<code>\hom</code>	<code>\inf</code>	<code>\ker</code>	<code>\lg</code>
<code>\lim</code>	<code>\liminf</code>	<code>\limsup</code>	<code>\ln</code>	<code>\log</code>	<code>\max</code>
<code>\min</code>	<code>\Pr</code>	<code>\sec</code>	<code>\sin</code>	<code>\sinh</code>	<code>\sup</code>
<code>\tan</code>	<code>\tanh</code>				

Comandos en azul indican que pueden tener un límite especificado con el comando `_`

## EJEMPLOS

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  \begin{displaymath}

    \exp(ix) = \sin(x) + i\cos(x)

  \end{displaymath}

\end{document}
```

**Salida:**

$$\exp(ix) = \sin(x) + i \cos(x)$$



## EJEMPLOS

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  \begin{displaymath}

    \lim_{x \rightarrow 0} f(x)

  \end{displaymath}

\end{document}
```

**Salida:**

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$$

# LATEX

<code>\alpha</code>	$\alpha$	<code>\beta</code>	$\beta$	<code>\gamma</code>	$\gamma$
<code>\delta</code>	$\delta$	<code>\epsilon</code>	$\epsilon$	<code>\varepsilon</code>	$\varepsilon$
<code>\zeta</code>	$\zeta$	<code>\eta</code>	$\eta$	<code>\theta</code>	$\theta$
<code>\vartheta</code>	$\vartheta$	<code>\iota</code>	$\iota$	<code>\kappa</code>	$\kappa$
<code>\lambda</code>	$\lambda$	<code>\mu</code>	$\mu$	<code>\nu</code>	$\nu$
<code>\xi</code>	$\xi$	<code>\pi</code>	$\pi$	<code>\varpi</code>	$\varpi$
<code>\rho</code>	$\rho$	<code>\varrho</code>	$\varrho$	<code>\sigma</code>	$\sigma$
<code>\varsigma</code>	$\varsigma$	<code>\tau</code>	$\tau$	<code>\upsilon</code>	$\upsilon$
<code>\phi</code>	$\phi$	<code>\varphi</code>	$\varphi$	<code>\chi</code>	$\chi$
<code>\psi</code>	$\psi$	<code>\omega</code>	$\omega$		

# LATEX

<code>\Gamma</code>	$\Gamma$	<code>\Delta</code>	$\Delta$	<code>\Theta</code>	$\Theta$
<code>\Lambda</code>	$\Lambda$	<code>\Xi</code>	$\Xi$	<code>\Pi</code>	$\Pi$
<code>\Sigma</code>	$\Sigma$	<code>\Upsilon</code>	$\Upsilon$	<code>\Phi</code>	$\Phi$
<code>\Psi</code>	$\Psi$	<code>\Omega</code>	$\Omega$		

<code>\bigcap</code>	$\cap$	$\bigcap$	<code>\bigcup</code>	$\cup$	$\bigcup$	<code>\bigodot</code>	$\odot$	$\bigodot$
<code>\bigotimes</code>	$\otimes$	$\bigotimes$	<code>\bigoplus</code>	$\oplus$	$\bigoplus$	<code>\bigsqcup</code>	$\sqcup$	$\bigsqcup$
<code>\biguplus</code>	$\uplus$	$\biguplus$	<code>\bigvee</code>	$\vee$	$\bigvee$	<code>\bigwedge</code>	$\wedge$	$\bigwedge$
<code>\coprod</code>	$\amalg$	$\coprod$	<code>\int</code>	$\int$	$\int$	<code>\oint</code>	$\oint$	$\oint$
<code>\prod</code>	$\prod$	$\prod$	<code>\sum</code>	$\Sigma$	$\sum$			

Estos simbolos tienen diferente tamaño dependiendo si se está en modo `displaymath` o en modo `math`

# LATEX

## EJEMPLOS

EN LATEX:

```
\documentclass{article}
```

```
\begin{document}  
  \begin{displaymath}
```

```
    f(x) = \sum_{i=0}^n
```

```
    \alpha_i x^i
```

```
  \end{displaymath}
```

```
\end{document}
```

**Salida:**

$$f(x) = \sum_{i=0}^n \alpha_i x^i$$

# LATEX

## EJEMPLOS

EN LATEX:

```
\documentclass{article}
```

```
\begin{document}
```

En texto:

```
\begin{math}
```

```
f(x) = \sum_{i=0}^n
```

```
\alpha_i x^i
```

```
\end{math}
```

```
\end{document}
```

**Salida:**

En texto:  $f(x) = \sum_{i=0}^n \alpha_i x^i$

# LATEX

Colocando paréntesis en un objeto grande en el modo matemático, tales como fracciones, no se ve bien del todo

## EJEMPLO

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  \begin{displaymath}

    (\frac{1}{1+x})

  \end{displaymath}

\end{document}
```

**Salida:**

$$\left(\frac{1}{1+x}\right)$$

Para lo anterior, es mejor utilizar los comandos:

`\leftdelimitador` y `\rightdelimitador`

Siempre se debe tener un comando `\left` y un comando `\right`, aunque los delimitadores utilizados pueden ser diferentes



## DELIMITADORES

<code>(</code>	<code>(    )</code>	<code>)</code>	<code>[</code>	<code>[    ]</code>	<code>]</code>
<code>\{</code>	<code>{    \}</code>	<code>}</code>	<code> </code>	<code>     \ </code>	<code>  </code>
<code>/</code>	<code>/    \backslash</code>	<code>\</code>	<code>\langle</code>	<code>&lt;    \rangle</code>	<code>&gt;</code>
<code>\lfloor</code>	<code>     \rfloor</code>	<code> </code>	<code>\lceil</code>	<code>     \rceil</code>	<code> </code>
<code>\uparrow</code>	<code>↑    \downarrow</code>	<code>↓</code>	<code>\Uparrow</code>	<code>⇑    \Downarrow</code>	<code>⇓</code>
<code>\updownarrow</code>	<code>↕    \Updownarrow</code>	<code>↕</code>			

# LATEX

## EJEMPLOS

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  \begin{displaymath}

    \left(

      \frac{1}{1+x}

    \right)

  \end{displaymath}
\end{document}
```

**Salida:**

$$\left( \frac{1}{1+x} \right)$$

# LATEX

## EJEMPLOS

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  \begin{displaymath}

    \left\lfloor

    \frac{1}{1+x}

    \right)

\end{displaymath}

\end{document}
```

**Salida:**

$$\left\lfloor \frac{1}{1+x} \right)$$

## ARREGLOS

- Los arreglos pueden ser creados utilizando el ambiente array.
- Deben estar en modo matemático
- Los elementos son arreglados en filas y columnas para formar estructuras matemáticas como matrices

## EJEMPLOS

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  \begin{displaymath}

    \begin{array}{cc}

      0 & 1 \\

      2 & 3

    \end{array}

  \end{displaymath}

\end{document}
```

**Salida:**

$$\begin{array}{cc} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{array}$$

# LATEX

## EJEMPLOS

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  \begin{displaymath}

    \left (

      \begin{array}{cc}

        0 & 1 \\

        2 & 3

      \end{array}

    \right )

  \end{displaymath}

\end{document}
```

**Salida:**

$$\left( \begin{array}{cc} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{array} \right)$$

# LATEX

## EJEMPLOS

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  \begin{displaymath}

    \left[

      \begin{array}{cc}

        0 & 1 \\

        2 & 3

      \end{array}

    \right]

  \end{displaymath}

\end{document}
```

Los delimitadores no es necesario que tengan correspondencia

**Salida:**

$$\left[ \begin{array}{cc} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{array} \right]$$

## EJEMPLO UTILIZANDO DELIMITADOR INVISIBLE

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  \begin{displaymath}
    f(x) =
    \left \{
    \begin{array}{cl}
      0 & x \leq 0 \\
      1 & x > 0
    \end{array}
    \right .
  \end{displaymath}

\end{document}
```

**Salida:**

$$f(x) = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & x \leq 0 \\ 1 & x > 0 \end{array} \right.$$



Los ambientes `displaymath` y `equation` solo permiten una línea de expresiones matemáticas

El ambiente `eqnarray` permite alinear múltiples ecuaciones

Este ambiente tiene 3 columnas:

1. Alineación a la derecha
2. Centrado
3. Alineación a la izquierda

Cada línea es enumerada en el ambiente `eqnarray`.

El ambiente `eqnarray*` es sin numerar.

Para suprimir la línea de numeración en `eqnarray`, use el comando `\nonumber` en la línea apropiada.

# LATEX

## EJEMPLO

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  \begin{eqnarray}

    \ln(f(x)) &= & x^2 + \frac{1}{x+3}\\

    f(x) &= & \exp \left( x^2 \right. \\

    &+ & \frac{1}{x+3} \left. \right)

  \end{eqnarray}

\end{document}
```

**Salida:**

$$\ln(f(x)) = x^2 + \frac{1}{x+3} \quad (1)$$

$$f(x) = \exp \left( x^2 + \frac{1}{x+3} \right) \quad (2)$$

# LATEX

## EJEMPLO

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  \begin{eqnarray}

    \ln(f(x)) &= & x^2 + \frac{1}{x+3} \nonumber\\

    f(x) &= & \exp \left( x^2 \right. \\

    &+ & \frac{1}{x+3} \left. \right)

  \end{eqnarray}

\end{document}
```

**Salida:**

$$\ln(f(x)) = x^2 + \frac{1}{x+3}$$

$$f(x) = \exp \left( x^2 + \frac{1}{x+3} \right) \quad (1)$$

Se asigna una etiqueta de texto usando: `\label{cadena}`

**Ejemplo:**

```
\section{Introduccion}  
\label{intro}
```

**Ejemplo:**

```
\begin{equation}  
E = mc^2  
\label{eqn:einstein}  
\end{equation}
```

Para referirse al objeto se utiliza: `\ref{cadena}`.

Para referirse a la página que el objeto está usando, se utiliza: `\pageref{cadena}`

## EJEMPLO

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  \section{Introduccion}

  \label{sec:intro}

  \ldots Ver seccion ~\ref{sec:intro} para una breve introduccion.

\end{document}
```

**Salida:**

# 1 Introduccion

... Ver seccion 1 para una breve introduccion.

## EJEMPLO

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  Ver subseccion ~\ref{sec:ex} para ejemplos.

  \subsection{Ejemplos}

  \label{sec:ex}.

\end{document}
```

**Salida:**

Ver subseccion 0.1 para ejemplos.

0.1 Ejemplos

## EJEMPLO

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  Ver apendices ~\ref{apd:tablas} de tablas \ldots

  \appendix

  \section{Tablas}\label{apd:tablas}

\end{document}
```

**Salida:**

Ver apendice A de tablas ...

A    Tablas

# LATEX

## EJEMPLO

EN LATEX:

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  \begin{equation} \label{eqn:Emc}

      E = mc^2

  \end{equation} \ldots

  Ver ecuacion ~\ref{eqn:Emc} en la pagina~\pageref{eqn:Emc}.

\end{document}
```

**Salida:**

$$E = mc^2 \quad (1)$$

... Ver ecuacion 1 en la pagina 1.