

## CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X MATEMÁTICA

Jhimy Borbor  
(j.borbor@uni.pe)

Jhimy Borbor (j.borbor@uni.pe)

CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – MATEMÁTICA

1 / 33

## Contenido

- 1 Entornos matemáticos
- 2 Principales elementos en modo matemático
  - Constantes y variables
  - Exponentes e índices
  - Fracciones
  - Raíces
  - Sumatorias e integrales
  - puntos
- 3 Símbolos matemáticos
  - Letras griegas
  - Operadores binarios
  - Relaciones y sus negaciones
  - Flechas y punteros
  - Otros símbolos
  - Símbolos con dos tamaños
  - Nombre de funciones
  - Acentos matemáticos

Jhimy Borbor (j.borbor@uni.pe)

CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – MATEMÁTICA

2 / 33

## Contenido

- 4 Elementos adicionales
  - Tamaño automático de símbolos de cerradura
  - Texto ordinario dentro de una expresión matemática
  - Matrices y arreglos
  - Rayas arriba y debajo
  - Símbolos superpuestos
  - Ecuaciones multilineales
  - Expresiones matemáticas en negrita
  - Espacio horizontal
- 5 Afinando la representación matemática
  - Seleccionando tamaño de fuentes en expresiones matemáticas
  - Tamaño de símbolos de cerradura
- 6 Bibliografía – MATEMÁTICA

Jhimy Borbor (j.borbor@uni.pe)

CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – MATEMÁTICA

3 / 33

## Parte III

## Matemática

Jhimy Borbor (j.borbor@uni.pe)

CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – MATEMÁTICA

4 / 33

### Entornos matemáticos

## Entornos matemáticos

Las expresiones matemáticas pueden ocurrir dentro de una línea de texto (*expresiones de texto*), o separado del texto principal (*expresiones desplegadas*).

```
\( expresión \)
$ expresión $
```

```
\[ expresión \]
$$ expresión $$
```

```
\begin{equation}
expresión
\end{equation}
```

La opción de clase legno pone los números de las ecuaciones al margen izquierdo en todo el documento.

Jhimy Borbor (j.borbor@uni.pe)

CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – MATEMÁTICA

5 / 33

### Principales elementos en modo matemático

### Constantes y variables

## Principales elementos en modo matemático

### Constantes y variables

Los símbolos matemáticos que están disponibles desde el teclado son

+ - = < > / : ! ' [ ] ( )

los cuales se pueden usar directamente en las expresiones matemáticas.

Jhimy Borbor (j.borbor@uni.pe)

CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – MATEMÁTICA

6 / 33

### Principales elementos en modo matemático

### Exponentes e índices

## Principales elementos en modo matemático

### Exponentes e índices

El carácter comando `^` pone al siguiente carácter como un exponente, mientras el carácter comando `_` pone el siguiente como subíndice.

Cuando exponentes y subíndices ocurren juntos, su orden no tiene importancia.

Si los exponentes o subíndices contienen más que un carácter, el grupo de caracteres debe estar encerrado entre llaves `{ }`.

Estos comandos sólo están permitidos en modo matemático.

Jhimy Borbor (j.borbor@uni.pe)

CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – MATEMÁTICA

7 / 33

### Principales elementos en modo matemático

### Fracciones

## Principales elementos en modo matemático

### Fracciones

El comando

```
\frac{numerador}{denominador}
```

se emplea para escribir fracciones.

Jhimy Borbor (j.borbor@uni.pe)

CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – MATEMÁTICA

8 / 33

Principales elementos en modo matemático
Raíces

## Principales elementos en modo matemático

### Raíces

Las raíces son impresos con el comando

```
\sqrt[n]{arg}
```

Si el argumento opcional n es omitido, se genera la raíz cuadrada  $\sqrt{\phantom{x}}$ .

Jhmy Borbor (j.borbor@uni.pe)
CTIC - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - MATEMÁTICA
9 / 33

Principales elementos en modo matemático
Sumatorias e integrales

## Principales elementos en modo matemático

### Sumatorias e integrales

Los signos de sumatorias e integrales se hacen con los comandos `\sum` y `\int`. Cuando poseen límites superior e inferior, se imprimen con los comandos de exponentes y subíndice.

Algunos autores prefieren que los límites para la integral estén arriba y debajo del símbolo de la integral. Esto se logra con el comando `\limits` inmediatamente después del signo integral.

Análogamente si se quiere que los límites de la sumatorias estén en forma de exponente y subíndice se usa el comando `\nolimits` inmediatamente después del signo sumatoria.

Jhmy Borbor (j.borbor@uni.pe)
CTIC - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - MATEMÁTICA
10 / 33

Principales elementos en modo matemático
puntos

## Principales elementos en modo matemático

### puntos

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X provee varios comandos para hacer puntos

```
\ldots puntos abajo
\cdots puntos centrados
\vdots puntos verticales
\ddots puntos diagonales
```

En modo texto, también se puede usar el comando `\dots` que tiene el mismo efecto que `\ldots`.

Jhmy Borbor (j.borbor@uni.pe)
CTIC - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - MATEMÁTICA
11 / 33

Símbolos matemáticos
Letras griegas

## Símbolos matemáticos

### Letras griegas

Las letras griegas se hace poniendo el carácter comando `\` antes del nombre de la letra.

Si se necesita las letras griegas mayúsculas en itálicas se usa el comando `\mathnormal`.

Las letras griegas sólo se pueden usar en modo matemático. Si se necesitan en texto normal, se debe encerrar entre `$...$`.

Jhmy Borbor (j.borbor@uni.pe)
CTIC - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - MATEMÁTICA
12 / 33

Símbolos matemáticos
Operadores binarios

## Símbolos matemáticos

### Operadores binarios

Cuando dos cantidades matemáticas se combinan para hacer una nueva cantidad se llama *operación binaria*. Algunos símbolos son

$\pm$	<code>\pm</code>	$\mp$	<code>\mp</code>	$\times$	<code>\times</code>	$\cdot$	<code>\cdot</code>
$\cap$	<code>\cap</code>	$\cup$	<code>\cup</code>	$\vee$	<code>\vee</code>	$\wedge$	<code>\wedge</code>
$\circ$	<code>\circ</code>	$\bullet$	<code>\bullet</code>	$\setminus$	<code>\setminus</code>	$\setminus$	<code>\setminus</code>

Jhmy Borbor (j.borbor@uni.pe)
CTIC - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - MATEMÁTICA
13 / 33

Símbolos matemáticos
Relaciones y sus negaciones

## Símbolos matemáticos

### Relaciones y sus negaciones

Cuando dos cantidades matemáticas son comparadas, están conectadas por una *relación*. Algunos símbolos son

$\leq$	<code>\leq</code>	$\geq$	<code>\geq</code>	$\neq$	<code>\neq</code>	$\sim$	<code>\sim</code>
$\subset$	<code>\subset</code>	$\supset$	<code>\supset</code>	$\approx$	<code>\approx</code>	$\cong$	<code>\cong</code>
$\equiv$	<code>\equiv</code>	$\in$	<code>\in</code>	$\parallel$	<code>\parallel</code>	$\mid$	<code>\mid</code>

Jhmy Borbor (j.borbor@uni.pe)
CTIC - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - MATEMÁTICA
14 / 33

Símbolos matemáticos
Relaciones y sus negaciones

## Símbolos matemáticos

### Relaciones y sus negaciones

$\nless$	<code>\not\leq</code>	$\ngtr$	<code>\not\geq</code>
$\nsim$	<code>\not\sim</code>	$\nless$	<code>\not\sim</code>
$\nsubset$	<code>\not\subset</code>	$\nsupset$	<code>\not\supset</code>
$\napprox$	<code>\not\approx</code>	$\ncong$	<code>\not\cong</code>
$\nequiv$	<code>\not\equiv</code>	$\notin$	<code>\not\in</code>
$\nparallel$	<code>\not\parallel</code>	$\nmid$	<code>\not\mid</code>

Jhmy Borbor (j.borbor@uni.pe)
CTIC - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - MATEMÁTICA
15 / 33

Símbolos matemáticos
Flechas y punteros

## Símbolos matemáticos

### Flechas y punteros

Algunas símbolos de flechas y/o punteros son:

$\leftarrow$	<code>\leftarrow</code>	$\Leftarrow$	<code>\Leftarrow</code>
$\rightarrow$	<code>\rightarrow</code>	$\Rightarrow$	<code>\Rightarrow</code>
$\leftrightarrow$	<code>\leftrightarrow</code>	$\Leftrightarrow$	<code>\Leftrightarrow</code>
$\longleftarrow$	<code>\longleftarrow</code>	$\Longleftarrow$	<code>\Longleftarrow</code>
$\longrightarrow$	<code>\longrightarrow</code>	$\Longrightarrow$	<code>\Longrightarrow</code>
$\longleftrightarrow$	<code>\longleftrightarrow</code>	$\Longleftrightarrow$	<code>\Longleftrightarrow</code>
$\mapsto$	<code>\mapsto</code>	$\longmapsto$	<code>\longmapsto</code>
$\uparrow$	<code>\uparrow</code>	$\Uparrow$	<code>\Uparrow</code>
$\downarrow$	<code>\downarrow</code>	$\Downarrow$	<code>\Downarrow</code>
$\updownarrow$	<code>\updownarrow</code>	$\Updownarrow$	<code>\Updownarrow</code>

Jhmy Borbor (j.borbor@uni.pe)
CTIC - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - MATEMÁTICA
16 / 33

Símbolos matemáticos

Otros símbolos

## Símbolos matemáticos

### Otros símbolos

Otros símbolos que están disponibles:

$\aleph$	<code>\aleph</code>	$\imath$	<code>\imath</code>
$\jmath$	<code>\jmath</code>	$\emptyset$	<code>\emptyset</code>
$\nabla$	<code>\nabla</code>	$\partial$	<code>\partial</code>
$\forall$	<code>\forall</code>	$\exists$	<code>\exists</code>
$\backslash$	<code>\backslash</code>	$\infty$	<code>\infty</code>

Jhmy Borbor (j.borbor@uni.pe)

CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – MATEMÁTICA

17 / 33

Símbolos matemáticos

Símbolos con dos tamaños

## Símbolos matemáticos

### Símbolos con dos tamaños

Algunos símbolos que están disponibles en dos tamaños son:

$\sum$	$\Sigma$	<code>\sum</code>	$\int$	$\int$	<code>\int</code>
$\prod$	$\Pi$	<code>\prod</code>	$\oint$	$\oint$	<code>\oint</code>
$\cap$	$\bigcap$	<code>\bigcap</code>	$\cup$	$\bigcup$	<code>\bigcup</code>

Jhmy Borbor (j.borbor@uni.pe)

CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – MATEMÁTICA

18 / 33

Símbolos matemáticos

Nombre de funciones

## Símbolos matemáticos

### Nombre de funciones

Los siguientes nombres son reconocidos por L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

<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>\det</code>	<code>\dim</code>	<code>\exp</code>
<code>\inf</code>	<code>\lim</code>	<code>\liminf</code>	<code>\limsup</code>	<code>\lg</code>	<code>\ln</code>
<code>\log</code>	<code>\max</code>	<code>\min</code>	<code>\sec</code>	<code>\sin</code>	<code>\sinh</code>
<code>\sup</code>	<code>\tan</code>	<code>\tanh</code>			

Jhmy Borbor (j.borbor@uni.pe)

CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – MATEMÁTICA

19 / 33

Símbolos matemáticos

Nombre de funciones

## Símbolos matemáticos

### Nombre de funciones

Los siguiente nombres aceptan límite inferior

<code>\det</code>	<code>\gcd</code>	<code>\inf</code>	<code>\lim</code>	<code>\liminf</code>	<code>\limsup</code>
<code>\max</code>	<code>\min</code>	<code>\Pr</code>	<code>\sup</code>		

Jhmy Borbor (j.borbor@uni.pe)

CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – MATEMÁTICA

20 / 33

Símbolos matemáticos

Acentos matemáticos

## Símbolos matemáticos

### Acentos matemáticos

Los siguientes “acentos” matemáticos están disponibles en modo matemático.

$\hat{a}$	<code>\hat{a}</code>	$\check{a}$	<code>\check{a}</code>
$\breve{a}$	<code>\breve{a}</code>	$\acute{a}$	<code>\acute{a}</code>
$\grave{a}$	<code>\grave{a}</code>	$\tilde{a}$	<code>\tilde{a}</code>
$\bar{a}$	<code>\bar{a}</code>	$\vec{a}$	<code>\vec{a}</code>
$\dot{a}$	<code>\dot{a}</code>	$\ddot{a}$	<code>\ddot{a}</code>

Hay versiones más anchas de `\hat` y `\tilde` con nombres `\widehat` y `\widetilde` respectivamente.

Jhmy Borbor (j.borbor@uni.pe)

CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – MATEMÁTICA

21 / 33

Elementos adicionales

Tamaño automático de símbolos de cerradura

## Elementos adicionales

### Tamaño automático de símbolos de cerradura

Cuando encerramos partes de una expresión matemática, los símbolos de cerradura deben ser del mismo tamaño que la expresión incluida. Para esto tenemos

<code>\left</code>	<code>símbolo_izquierda</code>	expresión
<code>\right</code>	<code>símbolo_derecha</code>	

Cuando la expresión contiene solo un símbolo, ya sea para abrir o cerrar, debemos usar como contraparte un punto “.” como un símbolo de cerradura invisible.

Los comandos `\left... \right` se pueden aplicar a 22 símbolos. Algunos son:

$($	$)$	$[$	$]$	$\{$	$\}$
$ $	$  $	$/$	$\backslash$		

Jhmy Borbor (j.borbor@uni.pe)

CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – MATEMÁTICA

22 / 33

Elementos adicionales

Texto ordinario dentro de una expresión matemática

## Elementos adicionales

### Texto ordinario dentro de una expresión matemática

Para incluir texto normal dentro de una expresión matemática usamos

<code>\mbox{texto normal}</code>
----------------------------------

Si se requiere letras de otras fuentes como símbolos matemáticos, usamos los siguientes comandos:

<code>\mathrm</code>	<code>\mathrm</code>	<code>\mathbf</code>
<code>\mathsf</code>	<code>\mathit</code>	<code>\mathcal</code>

Jhmy Borbor (j.borbor@uni.pe)

CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – MATEMÁTICA

23 / 33

Elementos adicionales

Matrices y arreglos

## Elementos adicionales

### Matrices y arreglos

El entorno `array` genera una tabla en modo matemático; es decir, las entradas se interpretan como expresiones matemáticas.

La sintaxis y construcción del entorno `array` es igual que el entorno `tabular`.

Jhmy Borbor (j.borbor@uni.pe)

CTIC – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – MATEMÁTICA

24 / 33

Elementos adicionales

Rayas arriba y debajo

## Símbolos matemáticos

Rayas arriba y debajo

Los comandos

```
\overline{texto} \underline{texto}
```

se usan para dibujar rayas arriba o debajo de una expresión matemática.

Además existen los comandos

```
\overbrace{expresión} \underbrace{expresión}
```

para poner llaves horizontales arriba o debajo de las expresiones

Jimmy Borbor (j.borbor@unl.pe)

CTIC - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - MATEMÁTICA

25 / 33

Elementos adicionales

Símbolos superpuestos

## Elementos adicionales

Símbolos superpuestos

El comando

```
\stackrel{simbolo_arriba}{simbolo_debajo}
```

pone un símbolo más pequeño arriba de otro.

Jimmy Borbor (j.borbor@unl.pe)

CTIC - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - MATEMÁTICA

26 / 33

Elementos adicionales

Ecuaciones multilineales

## Elementos adicionales

Ecuaciones multilineales

Una ecuación multilineal es una que tiene varias líneas, donde los símbolos de relación están verticalmente alineadas. Para eso se usa

```
\begin{eqnarray}
línea 1\\
línea 2\\
...
línea n
\end{eqnarray}
```

Jimmy Borbor (j.borbor@unl.pe)

CTIC - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - MATEMÁTICA

27 / 33

Elementos adicionales

Ecuaciones multilineales

## Elementos adicionales

Ecuaciones multilineales

```
\begin{eqnarray*}
línea 1\\
línea 2\\
...
línea n
\end{eqnarray*}
```

En cada línea se separa de la siguiente manera:

```
expresión_izquierda & expresión_medio & expresión_derecha\\
```

Para suprimir el número de ecuación para una sola línea se pone el comando `\nonumber` antes de `\\`.

Jimmy Borbor (j.borbor@unl.pe)

CTIC - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - MATEMÁTICA

28 / 33

Elementos adicionales

Expresiones matemáticas en negrita

## Elementos adicionales

Expresiones matemáticas en negrita

Para poner parte de una expresión matemática en negrita se usa el comando `\mathbf`.

También se puede usar el comando de estilo de fuente matemático `\boldmath`, el cual debe ser llamado antes de poner en modo matemático. Para “desactivar” este comando usamos el comando `\unboldmath`.

Jimmy Borbor (j.borbor@unl.pe)

CTIC - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - MATEMÁTICA

29 / 33

Elementos adicionales

Espacio horizontal

## Afinando matemáticas

Espacio horizontal

Pequeñas cantidades de espacio horizontal en modo matemático se logra con los comandos:

```
\, espacio pequeño
\: espacio medio
\; espacio grande
\! espacio negativo
```

Jimmy Borbor (j.borbor@unl.pe)

CTIC - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - MATEMÁTICA

30 / 33

Afinando la representación matemática

Seleccionando tamaño de fuentes en expresiones matemáticas

## Afinando la representación matemática

Seleccionando tamaño de fuentes en expresiones matemáticas

En modo matemático se pueden elegir 4 tamaños de fuentes relativo al tamaño del documento

```
\displaystyle
\textstyle
\scriptstyle
\scriptscriptstyle
```

Jimmy Borbor (j.borbor@unl.pe)

CTIC - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - MATEMÁTICA

31 / 33

Afinando la representación matemática

Tamaño de símbolos de cerradura

## Afinando la representación matemática

Tamaño de símbolos de cerradura

Es posible seleccionar explícitamente el tamaño de los símbolos de cerradura con los comandos:


```
\big
\Big
\bigg
\Bigg
```

Jimmy Borbor (j.borbor@unl.pe)

CTIC - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - MATEMÁTICA

32 / 33

## Bibliografia – MATEMÁTICA

 Kopka, Helmut; Daly, Patrick W.  
*Guide to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X*. 4th ed.  
Pearson Education, Inc., 2004.