

Fundamentos para matemáticas y ciencia

Fundamentos para matemáticas y ciencia Intersemestrales 2018-2

Luis Zepeda

Proteco, UNAM

Junio 2018

Índice

- 1 Ecuaciones y símbolos matemáticos
- 2 Matrices
- 3 Algoritmos y pseudocódigo

AMS-LaTeX

AMS-LaTeX es una colección de paquetes que nos serán de ayuda a la hora de escribir ecuaciones matemáticas. Pertenece a American Mathematical Society:



Nosotros usaremos el paquete **amsmath** para escribir ecuaciones, no olvidar incluirlo al inicio del documento.

Ecuaciones individuales

Podemos escribir ecuaciones dentro y fuera de un párrafo, ejemplo:
El teorema de Pitágoras nos dice que si sumamos a^2 más b^2
obtenemos c^2 :

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

Para hacerlo dentro de un párrafo usamos el signo \$, mientras que
para hacerlo fuera tenemos que usar la etiqueta:

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

Podemos hacer referencia a ecuaciones numeradas anteriormente con la etiqueta:

`\eqref{label}`

Funciones de estado:

Gas ideal:

$$p * V = nRT \quad (2)$$

Van der Waals:

$$(P + a * (\frac{n}{V})^2) * (\frac{V}{n} - b) = R * T \quad (3)$$

Esta es una referencia a ecuación (2)

Si queremos dejar de enumerar las ecuaciones podemos ocupar la siguientes etiquetas:

`\begin{equation*}`

o simplemente encerrar la ecuación entre:

`\[ecuacion \]`

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

Las ecuaciones pueden tomar distintas apariencias dependiendo de donde estén, en párrafo: $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$.

Para colocar subíndices o superíndices debemos hacer uso de un guión bajo o un circunflejo. Ejemplo

Sub: $H_{o_{o_{1a}}}$

Super: $H^{o^{o^{1a}}}$

Sub: $H_{o_{o_{1a}}}$

Super: $H^{o^{o_{1a}}}$

Modo matemático

Existen algunas diferencias entre el *text mode* y *math mode*, como vimos anteriormente el modo matemático se activa con $\$ecuación\$$:

- La mayoría de los espacios y saltos de línea no tienen ningún significado, si queremos añadir un espacio intencional debe ser con `\quad` o `\qquad`
- Las líneas vacías no están permitidas. Solo un párrafo por fórmula.
- Cada letra se considera el nombre de una variable y será tipografiado como tal. Si quieres inculir texto deberá ser introducido con la etiqueta: `text{...}`

Modo matemático

Ejemplos:

$$\forall x \in \mathbf{R} : \quad x^2 \geq 0$$

$$x^2 \geq 0 \quad \text{para toda } x \in \mathbf{R}$$

$$x^2 \geq 0 \quad \text{para toda } x \in \mathbb{R}$$

Podemos hacer uso de las letras griegas:

$$\lambda, \xi, \pi, \theta, \mu, \Phi, \Omega, \Delta$$

Modo matemático

Bloques de ecuaciones:

$$p_{ij}^3 \quad \delta_{\text{Kroncker}} \quad \sum_{k=1}^3 k$$

$$\sqrt[5]{x} \quad \prod_{i=0}^n A_i * P \quad \sqrt{x} \Leftrightarrow x^{1/2}$$

Modo matemático

Bloques de ecuaciones:

$$p_{ij}^3 \quad \delta_{\text{Kroncker}} \quad \sum_{k=1}^3 k$$

$$\sqrt[5]{x} \quad \prod_{i=0}^n A_i * P \quad \sqrt{x} \Leftrightarrow x^{1/2}$$

Código para lograrlo:

```
$p^3_{ij} \quad \quad \quad \delta_{\text{Kroncker}} \quad \quad \quad \sum_{k=1}^3 k \quad \quad \quad \sqrt[5]{x} \quad \quad \quad \prod_{i=0}^n A_i * P \quad \quad \quad \sqrt{x} \Leftrightarrow x^{1/2}$
```

Ecuaciones múltiples

Para poner múltiples ecuaciones que pueden estar o no numeradas haremos uso del ambiente `\begin{align}`, ejemplos:

$$a = b + c \tag{4}$$

$$= d + e \tag{5}$$

Aunque este ambiente puede llegar a desalinear fácilmente:

$$a = b + c \tag{6}$$

$$= d + e + f + g + h + i + j$$

$$+ k + l + m + n + o + p + q + r + s \tag{7}$$

Se muestra código de ejemplo anterior:

```
\begin{align}
a &= b + c \\
&= d + e + f + g + h + i + j \nonumber \\
&+ k + l + m + n + o + p + q + r + s \\
\end{align}
```

Índice

- 1 Ecuaciones y símbolos matemáticos
- 2 Matrices
- 3 Algoritmos y pseudocódigo

Matrices y arreglos

Para introducir arreglos y matrices podemos hacer uso del ambiente: `\begin{array}`, para cambiar de renglón ocupamos `//` y de columna `&`

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots \\ x_3 & x_4 & \dots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{pmatrix}$$

```
\begin{equation*}
\mathbf{X} = \left(
\begin{array}{ccc}
x_1 & x_2 & \ldots \\
x_3 & x_4 & \ldots \\
\vdots & \vdots & \ddots
\end{array}
\right)
\end{equation*}
```

Ejemplos de matrices:

$$|x| = \begin{cases} -x & \text{if } x < 0, \\ 0 & \text{if } x = 0, \\ x & \text{if } x > 0. \end{cases}$$

amsmath

El paquete amsmath nos provee de ambientes para crear matrices de una forma sencilla, se tienen 6 matrices disponibles y un ambiente cases

- cases
- matrix sin delimitador
- pmatrix (
- bmatrix [
- Bmatrix {
- vmatrix |
- Vmatrix ||

Ejemplos de amsmath

$$|x| = \begin{cases} -x & \text{if } x < 0, \\ 0 & \text{if } x = 0, \\ x & \text{if } x > 0. \end{cases}$$

```
\begin{equation*}
|x| =
\begin{cases}
-x & \text{if } x < 0, \\
0 & \text{if } x = 0, \\
x & \text{if } x > 0.
\end{cases}
\end{equation*}
```

Ejemplos de amsmath

$$\begin{matrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{matrix} \quad \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

```
\begin{equation*}
\begin{matrix}
1 & 2 \\
3 & 4
\end{matrix} \quad \begin{matrix} \\ \\ \\ \end{matrix} \\
\begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{matrix} \\
\end{equation*}
```

Índice

- 1 Ecuaciones y símbolos matemáticos
- 2 Matrices
- 3 Algoritmos y pseudocódigo

Entorno algorithmic

Para incluir pseudocódigo en nuestro archivo se encuentra el paquete *algpseudocode*. Debemos de iniciar el entorno *algorithmic* y dentro de él encerrar el pseudocódigo. En el paquete se encuentran las siguientes etiquetas disponibles:

```
\State  
\For{cond} \EndFor  
\ForAll{cond} \EndFor  
\While{cond} \EndWhile  
\If{cond} \ElseIf{cond} \Else \EndIf  
\Repeat \Until{cond}  
\Return \True \False  
\And \Or \XOr \Not  
\Print
```

Ejemplos de pseudoódigo entorno algorithmic

Podemos agregar numeración a las líneas de código, indicando en la etiqueta de apertura lo siguiente {algorithmic}[1]

```
1: if una condicion es verdadera then  
2:   Ejecuta algo  
3: else if otra condicion es verdadera then  
4:   Ejecuta algo diferente  
5: else if otra condicion mas es verdadera then  
6:   Ejecuta algo mas  
7: else  
8:   Ejecuta las acciones por default  
9: end if  
10: return 0
```

Entorno algorithm

De la misma forma que en las ecuaciones podemos hacer referencias a los algoritmos, para ello es necesario el entorno *algorithm*, las etiquetas nuevas se muestran:

```
\begin{algorithm}  
\caption{Nombre o proposito del algoritmo}  
\label{nombre}  
\end{algorithm}
```

Referencia a algoritmo siguiente 24

Ejemplo entorno algorithm

Nombre o propósito del algoritmo

- 1: **if** una condicion es verdadera **then**
- 2: Ejecuta algo
- 3: **else if** otra condicion es verdadera **then**
- 4: Ejecuta algo diferente
- 5: **else if** otra condicion mas es verdadera **then**
- 6: Ejecuta algo mas
- 7: **else**
- 8: Ejecuta las acciones por default
- 9: **end if**
- 10: **return** 0