

# Introducción a $\text{\LaTeX}$

Guillermo F. Rubilar  
(Basado en el Tutorial de  $\text{\LaTeX}$ ,  
por Juan Antonio Navarro Pérez,  
Universidad de las Américas - Puebla)

10 de abril de 2018

# Contenidos

1 Introducción

2 Edición Básica

# ¿T<sub>E</sub>X y L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

- T<sub>E</sub>X es un sistema profesional de *composición tipográfica* desarrollado por **Donald E. Knuth** (1977, Stanford).
- T<sub>E</sub>X fue diseñado para producir documentos (especialmente con expresiones matemáticas) con la más alta *calidad de imprenta*.
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X es un *sistema de macros*, desarrollado sobre T<sub>E</sub>X por **Leslie Lamport** (1980's), para facilitar su uso por parte de los autores.

# ¿TEX y L<sup>A</sup>TEX?

- Michael Spivak desarrolla ams-TeX, ahora incorporado en L<sup>A</sup>TEX como amsmath (1980's).
- L<sup>A</sup>TEX 2.09 se transforma en L<sup>A</sup>TEX2e (1990's).
- El proyecto L<sup>A</sup>TEX 3.



# Word/Writer vs $\text{\LaTeX}$

## Word/Writer

- WYSIWYG
- Muy fácil de usar
- Facilidades para insertar objetos
- Lento y malo para tratar fórmulas
- Énfasis en Diseño

## $\text{\LaTeX}$

- Preprocesado
- No siempre fácil
- Limitaciones por formatos de archivo
- Muy bueno para fórmulas
- En Contenido

# ¿Por qué usar $\text{\LaTeX}$ ?

- Produce documentos con calidad de imprenta.
- Es utilizado por editoriales (Springer, Elsevier, ...), revistas y congresos especializados.
- Es una herramienta indispensable para físic@s, geofísic@s, astrónom@s, matemátic@s, etc. y especialmente para investigador@s.
- Es la mejor opción para escribir su *tesis*!.

# Filosofía de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

La persona que escribe debe de preocuparse del *contenido* de sus documentos, y no (directamente) de la *apariencia* que éstos tendrán en el resultado final.

# Mi primer documento

```
\documentclass{article}  
\author{Nombre de Autor(a)}  
\title{Mi Primer Documento}
```

```
\begin{document}  
\maketitle
```

Hola. Este es mi primer documento.

```
\end{document}
```



# Proceso de compilación

## Forma tradicional

- Compilar:  
> `latex archivo.tex`
- Convertir archivo .dvi a Pdf:  
> `dvipdf archivo.dvi`

## Forma rápida (Recomendada)

- Compilar directamente a pdf:  
> `pdflatex archivo.tex`

# Clases de documentos

## Clases estándares

- `article` – Artículo.
- `report` – Reporte.
- `book` – Libro.
- `letter` – Cartas.

## Clases extras

- `beamer` – Presentaciones.
- `prosper` – Presentaciones.
- `poster` – Poster.

# Unidades estructurales

Para libros y reportes:

- `\part{...}`
- `\chapter{...}`

Para libros, artículos y reportes:

- `\section{...}`
- `\subsection{...}`
- `\subsubsection{...}`

Índice: `\tableofcontents`.

# Listas con Viñetas

```
\begin{itemize}
  \item Un elemento de la lista.
  \item Otro elemento de la lista.
\end{itemize}
```

- Un elemento de la lista.
- Otro elemento de la lista.

# Listas Enumeradas

```
\begin{enumerate}  
  \item El primer elemento de la lista.  
  \item El segundo elemento de la lista.  
\end{enumerate}
```

- 1 El primer elemento de la lista.
- 2 El segundo elemento de la lista.

# Listas Anidadas

- ❶ El primer elemento de la lista.
  - ❶ Un sub elemento.
  - ❷ El segundo sub elemento.
- ❷ El segundo elemento de la lista.
  - Con algunos puntos ...
  - ... importantes.
- ❸ Y el último elemento.

# Listas Anidadas

```
\begin{enumerate}
  \item El primer elemento de la lista.
  \begin{enumerate}
    \item Un sub elemento.
    \item El segundo sub elemento.
  \end{enumerate}
  \item El segundo elemento de la lista.
  \begin{itemize}
    \item Con algunos puntos \dots
    \item \dots importantes.
  \end{itemize}
  \item Y el \textbackslash'ultimo elemento.
\end{enumerate}
```

# Citas Textuales

... como la princesa dijo:

*“Gracias por rescatarme. Pero la verdadera princesa está en otro castillo.”*

Y tenías que avanzar a otro castillo.

```
\dots como la princesa dijo:
```

```
\begin{quote}
```

```
‘‘Gracias por rescatarme. Pero la verdadera princesa  
est\’a en otro castillo.’’
```

```
\end{quote}
```

```
Y ten\’ias que avanzar a otro castillo.
```



# Texto Enfatizado

Decimos que un número es *racional* si existen dos enteros ...

Decimos que un número es `\emph{racional}` si existen dos enteros `\dots`

- `\emph{...}` enfatiza parte del texto.
- ¡Piensa en contenido, no en formato!

# Notas al pie de página

Uno de los grandes personajes de la Física sin duda es Sir Isaac Newton<sup>1</sup> Isaac Newton: 25 de diciembre de 1642 (jul.) / 4 de enero de 1643 (greg) -- 20 de marzo (jul.) / 31 de marzo de 1727 (greg.) fue un físico, filósofo, teólogo, inventor, alquimista y matemático inglés. quien, entre otras cosas, desarrolló los fundamentos de la Mecánica.

Uno de los grandes personajes de la Física sin duda es Sir Isaac Newton<sup>1</sup> quien, entre otras cosas, desarrolló los fundamentos de la *Mecánica*.

---

<sup>1</sup>Isaac Newton: 25 de diciembre de 1642 (jul.) / 4 de enero de 1643 (greg) -- 20 de marzo (jul.) / 31 de marzo de 1727 (greg.) fue un físico, filósofo, teólogo, inventor, alquimista y matemático inglés.

# Comandos de Formato

|                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| <code>\textrm{}</code>    | Romano           |
| <code>\textsf{}</code>    | Serif            |
| <code>\texttt{}</code>    | Typewriter       |
| <code>\textbf{}</code>    | <b>Negritas</b>  |
| <code>\textit{}</code>    | <i>Itálicas</i>  |
| <code>\textsl{}</code>    | <i>Slanted</i>   |
| <code>\textsc{}</code>    | SMALL CAPS       |
| <code>\underline{}</code> | <u>Subrayado</u> |

Hay versiones `\mathXX{}` equivalentes para modo matemático. Y `\mathcal{}` *CAL*.

# Tamaño de Letra

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| <code>{\tiny }</code>        | Pequeñita             |
| <code>{\scriptsize}</code>   | scriptsize            |
| <code>{\footnotesize}</code> | tamaño de nota al pie |
| <code>{\small }</code>       | Pequeña               |
| <code>{\normalsize }</code>  | Normal                |
| <code>{\large }</code>       | Grande                |
| <code>{\Large }</code>       | Grandota              |
| <code>{\LARGE }</code>       | Grandototota          |
| <code>{\huge }</code>        | Enorme                |
| <code>{\Huge }</code>        | Mega Enorme           |

# Comandos de Alineación

- `\begin{center}`  
`\end{center}`
- `\begin{flushleft}`  
`\end{flushleft}`
- `\begin{flushright}`  
`\end{flushright}`
- `\begin{sloppypar}`  
`\end{sloppypar}`

# Español y $\text{\LaTeX}$

## Forma tradicional

| Input            | Resultado |
|------------------|-----------|
| <code>\'o</code> | ó         |
| <code>\'u</code> | ú         |
| <code>\'a</code> | á         |
| <code>\'i</code> | í         |
| <code>\~n</code> | ñ         |
| <code>\~N</code> | Ñ         |
| <code>?‘</code>  | ¿         |
| <code>!‘</code>  | ¡         |

# Español y $\text{\LaTeX}$

```
\usepackage[spanish, activeacute]{babel}
```

| Input | Resultado |
|-------|-----------|
| 'o    | ó         |
| 'u    | ú         |
| 'a    | á         |
| 'i    | í         |
| ~n    | ñ         |
| 'N    | Ñ         |
| ?'    | ¿         |
| !'    | ¡         |

# Español y $\text{\LaTeX}$

- El preámbulo  
`\usepackage[spanish,activeacute]{babel}` también se encarga de los cortes de palabras al final de las líneas (recomendado!).
- `\usepackage[latin1]{inputenc}` permite ingresar los tildes directamente en el texto. (no lo recomiendo, si otros usuarios usan Windows!, problemas de codificación).

De ahora en adelante, supondremos que estamos usando  
`\usepackage[spanish,activeacute]{babel}`



# Reglas generales de edición

- Usar espacios para separar *palabras*.
- Un espacio vale igual que mil.
- Los fines de línea sencillos no valen.
- Usar líneas vacías para separar *párrafos*.
- Una línea vacía vale igual que mil.
- El espaciado y las sangrías son trabajo de  $\text{\LaTeX}$ , y lo sabe hacer muy bien.
- *No forzar espacios ni cortes de línea.*

# Fórmulas en línea

Las fórmulas en línea ocurren dentro de la secuencia natural de un párrafo.

Sea  $x$  un número real en el intervalo  $(0, 1)$ .  
Observe también que  $0 < x^2 < 1$ .

*Sea  $x$  un número real en el intervalo  $(0, 1)$ . Observe también que  $0 < x^2 < 1$ .*

# Fórmulas en línea

- Los signos \$ \$ indican el contenido matemático.
- Todo el contenido matemático (y sólo el contenido matemático) debe ser marcado.
- No usar el contenido matemático para poner itálicas.
- Y no usar comandos de formato para marcar contenido matemático.
- Pensar en el contenido, *¡no en el formato!*.

# Símbolos Especiales

- Letras griegas minúsculas

|           |                      |             |                        |
|-----------|----------------------|-------------|------------------------|
| $\alpha$  | <code>\alpha</code>  | $\theta$    | <code>\theta</code>    |
| $\beta$   | <code>\beta</code>   | $\vartheta$ | <code>\vartheta</code> |
| ...       |                      |             |                        |
| $\lambda$ | <code>\lambda</code> | $\varsigma$ | <code>\varsigma</code> |

- Letras griegas mayúsculas

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

# Símbolos Especiales

- Operaciones binarias

|             |                        |           |                      |
|-------------|------------------------|-----------|----------------------|
| $\pm$       | <code>\pm</code>       | $\mp$     | <code>\mp</code>     |
| $\cdot$     | <code>\cdot</code>     | $\bullet$ | <code>\bullet</code> |
| $\setminus$ | <code>\setminus</code> | $\cap$    | <code>\cap</code>    |

- Acentos matemáticos

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

# Símbolos Especiales

- Símbolos diversos

|             |                        |           |                      |
|-------------|------------------------|-----------|----------------------|
| $\aleph$    | <code>\aleph</code>    | $'$       | <code>\prime</code>  |
| $\forall$   | <code>\forall</code>   | $\hbar$   | <code>\hbar</code>   |
| $\emptyset$ | <code>\emptyset</code> | $\exists$ | <code>\exists</code> |
| $\imath$    | <code>\imath</code>    | $\nabla$  | <code>\nabla</code>  |
| $\neg$      | <code>\neg</code>      | $\jmath$  | <code>\jmath</code>  |
| $\surd$     | <code>\surd</code>     | $\flat$   | <code>\flat</code>   |
| $\ell$      | <code>\ell</code>      | $\top$    | <code>\top</code>    |

# Símbolos Especiales

|                |                           |              |                         |
|----------------|---------------------------|--------------|-------------------------|
| $\natural$     | <code>\natural</code>     | $\wp$        | <code>\wp</code>        |
| $\perp$        | <code>\bot</code>         | $\sharp$     | <code>\sharp</code>     |
| $\Re$          | <code>\Re</code>          | $\parallel$  | <code>\parallel</code>  |
| $\clubsuit$    | <code>\clubsuit</code>    | $\Im$        | <code>\Im</code>        |
| $\diamondsuit$ | <code>\diamondsuit</code> | $\partial$   | <code>\partial</code>   |
| $\triangle$    | <code>\triangle</code>    | $\heartsuit$ | <code>\heartsuit</code> |
| $\infty$       | <code>\infty</code>       | $\backslash$ | <code>\backslash</code> |
| $\spadesuit$   | <code>\spadesuit</code>   | $\mho$       | <code>\mho</code>       |
| $\square$      | <code>\Box</code>         | $\diamond$   | <code>\Diamond</code>   |
| $\angle$       | <code>\angle</code>       |              |                         |

# Símbolos Especiales

- Nombres de funciones de uso común: `\sin`, `\cos`, `\log`, `\lim`, ...
- Algunos comandos típicos:

$$\begin{array}{ll} \texttt{\backslash sqrt{2}} & \sqrt{2} \\ x \texttt{\backslash leq} 4 & x \leq 4 \\ \texttt{\backslash frac{1}{3+i}} & \frac{1}{3+i} \end{array}$$

- Caracteres especiales (reservados en  $\text{\LaTeX}$ ):  
`$` `&` `%` `#` `_` `^` `{` `}` `~` `\` se generan usando  
`\$` `\&` `\%` `\#` `\_` `\verb|^|` `\{` `\}` `\verb|~|` y `\verb|\\|`



# Exponentes y subíndices

- Exponentes:  $x^2$ :  $x^2$
- Subíndices:  $x_i$ :  $x_i$
- Para usar exponentes y subíndices de más de un caracter, usar `{}`. Ejemplos

|               |               |
|---------------|---------------|
| $x^{2\pi}$    | $x^{2\pi}$    |
| $x_{i+1}$     | $x_{i+1}$     |
| $x_{i+1}^2$   | $x_{i+1}^2$   |
| $x_{(i+1)^2}$ | $x_{(i+1)^2}$ |

# Límites y sumatorias

- Comandos: `\lim`, `\sum`, `\int`
- Ejemplos:

`\lim_{x \to 0} \sin(x)/x`

$\lim_{x \rightarrow 0} \sin(x)/x$

`\sum_{i=0}^n i^2`

$\sum_{i=0}^n i^2$

`F(x) = \int_0^1 f(x) dx`

$F(x) = \int_0^1 f(x) dx$

# Entorno “equation”

La suma de cuadrados

```
\begin{equation}  
  \sum_{i=0}^n i^2  
\end{equation}
```

tiene una fórmula muy sencilla.

*La suma de cuadrados*

$$\sum_{i=0}^n i^2 \quad (1)$$

*tiene una fórmula muy sencilla.*

# Entorno “equation”

`\dots` y despu\’es de muchos c\’alculos llegamos a la inevitable conclusi\’on que

```
\begin{equation}
```

```
\lim_{x \to 0} \frac{\sin(x)}{x} = 1.
```

```
\end{equation}
```

Pasando a otros temas `\dots`

*...y después de muchos cálculos llegamos a la inevitable conclusión que*

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x} = 1. \quad (2)$$

*Pasando a otros temas ...*

# Notas de Redacción

- Las fórmulas deben ocurrir de manera natural dentro de la lectura de un párrafo (las ecuaciones se leen como parte del texto!).
- No dejar líneas en blanco entre los comandos `\begin{equation}`, `\end{equation}` y el resto de las líneas del párrafo. Recuerda que la fórmula *forma parte* del párrafo.
- $\text{\LaTeX}$  numera automáticamente las ecuaciones!.
- En ocasiones es conveniente agregar pequeños espacios:
  - `\,` espacio delgado:  $\int f(x) \, dx$  (`\int f(x)\,dx`).
  - `\;` espacio ancho:  $\int f(x) \, dx$  (`\int f(x)\; dx`).
  - `\`  espacio normal:  $\int f(x) \, dx$  (`\int f(x)\ dx`).
  - `\quad` espacio grande:  $\int f(x) \, dx$  (`\int f(x)\quad dx`).
  - `\qquad` espacio más grande:  $\int f(x) \, dx$  (`\int f(x)\qquad dx`).

# Arreglos y matrices

```

\begin{equation}
\left(\begin{array}{ccc}
\cos\theta & \sin\theta & 0 \\
-\sin\theta & \cos\theta & 0 \\
T_x & T_y & 1
\end{array}\right)
\end{equation}

```

$$\begin{pmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ T_x & T_y & 1 \end{pmatrix} \quad (3)$$

# Arreglos y matrices

- Los comandos `\left` y `\right` ponen paréntesis grandes. Se pueden usar combinaciones de: `(, )`, `[, ]`, `\{, \}`, `|`, `.`, `...`
- El ambiente `array` recibe una lista de las columnas del arreglo, una letra: `l` (left), `c` (center), `r` (right) para indicar la alineación de cada columna.
- Las columnas se separan con `&` y los renglones con `\\`.

# Funciones por partes

$$f(x) = \begin{cases} x & 0 \leq x \leq 1 \\ 1 - x & 1 \leq x \leq 2 \\ 0 & \text{en cualquier otro caso} \end{cases} \quad (4)$$



# Funciones por partes

```

\usepackage{amsmath}
...
\begin{equation}
  f(x) = \left\{
    \begin{array}{ll}
      x & 0 \leq x \leq 1 \\
      1 - x & 1 \leq x \leq 2 \\
      0 & \text{en cualquier otro caso}
    \end{array}
    \right.
\end{equation}

```

- `\right.` coloca un delimitador invisible (para usar `\text`).
- No olvidar incluir el paquete `amsmath`.

# Múltiples ecuaciones alineadas

$$I = I_{cm} + MD^2 \quad (5)$$

$$= \frac{1}{12}ML^2 + M\left(\frac{L}{2} - \frac{L}{5}\right)^2 \quad (6)$$

$$= \frac{13}{75}L^2M \quad (7)$$

$$\approx 9,7067 \times 10^{-2}[kg\,m^2]. \quad (8)$$

# Múltiples ecuaciones alineadas

```

\usepackage{amsmath}
\begin{eqnarray}
I &=& I_{\text{cm}} + MD^2 \quad \backslash\backslash \\
&=& \frac{1}{12} ML^2 + M \left( \frac{L}{2} \right. \\
&& \quad \left. - \frac{L}{5} \right)^2 \quad \backslash\backslash \\
&=& \frac{13}{75} L^2 M \quad \backslash\backslash \\
&\approx & 9,7067 \times 10^{-2} \text{ [kg}\backslash,\text{m}^2] . \\
\end{eqnarray}

```

# Múltiples ecuaciones alineadas: align de amsmath

El paquete `amsmath` suministra el entorno `align`, con una sintaxis casi igual a `eqnarray`, pero con algunas mejoras en detalles de alineación:

$$I = I_{cm} + MD^2 \tag{9}$$

$$= \frac{1}{12}ML^2 + M \left( \frac{L}{2} - \frac{L}{5} \right)^2 \tag{10}$$

$$= \frac{13}{75}L^2M \tag{11}$$

$$\approx 9,7067 \times 10^{-2}[kg\,m^2]. \tag{12}$$

# Múltiples ecuaciones alineadas: align de amsmath

```

\begin{align}
I &= I_{\text{cm}} + MD^2 \\
&= \frac{1}{12} ML^2 + M\left(\frac{L}{2} - \frac{L}{5}\right)^2 \\
&= \frac{13}{75} L^2 M \\
&\approx 9,7067 \times 10^{-2} \text{ [kg}\cdot\text{m}^2].
\end{align}

```

# Referencias Cruzadas

El torque resultante es la suma del torque aplicado sobre 1 más el torque aplicado sobre 2. Es decir:

$$\tau_{total} = \tau_1 + \tau_2, \quad (13)$$

donde

$$\tau_1 = r_1 F_1 \sin \theta_1, \quad (14)$$

es positivo ya que la rotación va en sentido anti-horario, mientras que

$$\tau_2 = -r_2 F_2 \sin \theta_2, \quad (15)$$

es negativo ya que la rotación va en sentido horario. Luego, reemplazando (14) y (15) en (13), tendremos que ...

El torque resultante es la suma del torque aplicado sobre 1 m'as el torque aplicado sobre 2. Es decir:

```
\begin{equation}
\tau_{\text{total}}=\tau_1+\tau_2, \quad \label{Ttotal}
\end{equation}
```

donde

```
\begin{equation}
\tau_1 = r_1 F_1 \sin\theta_1, \quad \label{T11}
\end{equation}
```

es positivo ya que la rotaci'on va en sentido anti-horario, mientras que

```
\begin{equation}
\tau_2 = -r_2 F_2 \sin\theta_2, \quad \label{T22}
\end{equation}
```

es negativo ya que la rotaci'on va en sentido horario. Luego, reemplazando ([\ref{T11}](#)) y ([\ref{T22}](#)) en ([\ref{Ttotal}](#)), tendremos que [\dots](#)

# Referencias Cruzadas

- Se puede poner `\label{..}` después de:
  - `\begin{equation}`, `\begin{eqnarray}`, ...
  - `\begin{table}`, `\begin{figure}`, ...
  - `\chapter{..}`, `\section{..}`, ...
  - Casi cualquier cosa que numere.
- Se puede poner `\ref{..}`:
  - ¡Donde quieras en el documento!
- Recuerda recompilar para actualizar referencias.
- `amsmath` también suministra `\eqref{..}` para citar ecuaciones, que permite reemplazar (`\ref{..}`) por `\eqref{..}`.



# Consejos de Redacción

- Usa nombres descriptivos para las etiquetas:
  - `newton`, `maxwellhom`, `solucion2`
- Evita usar nombres que no te dicen nada:
  - `tdmapmu`, `ec2`, `p`

# Citas Bibliográficas

```
\begin{document}
```

```
...
```

Si Ud. quiere ser sec@ en Relatividad General,  
 l\’ease este librito \cite{MTW73}.

```
...
```

```
\begin{thebibliography}{99}
```

```
\bibitem{MTW73} C.W. Misner, K.S. Thorne and J.A.  

  Wheeler, {\em Gravitation}, W.H. Freeman and Company,  

  San Francisco (1973).
```

```
\end{thebibliography}
```

```
\end{document}
```

# Tablas Simples

| Año  | Ventas   | Inversión |
|------|----------|-----------|
| 1999 | \$ 3.900 | 1.4 %     |
| 2000 | \$ 2.700 | 3.6 %     |
| 2001 | \$ 3.200 | 2.3 %     |
| 2002 | \$ 3.700 | 4.9 %     |
| 2003 | \$ 4.100 | 3.4 %     |

# Tablas Simples

```

\begin{center}
  \begin{tabular}{c|cc}
    Año & Ventas & Inversión \\ \hline
    1999 & $ 3.900 & 1.4\% \\
    2000 & $ 2.700 & 3.6\% \\
    2001 & $ 3.200 & 2.3\% \\
    2002 & $ 3.700 & 4.9\% \\
    2003 & $ 4.100 & 3.4\% \\
  \end{tabular}
\end{center}

```

# Tablas Simples

- El ambiente tabular se parece mucho a array, pero funciona en modo texto.
- Usa barras | en la descripción de la columna para indicar líneas verticales, y el comando `\hline` para líneas horizontales.
- **Sugerencia:** No agreges demasiadas líneas a una tabla, usa sólo las necesarias para separar o distinguir los valores importantes.

# Multicolumnas

| Originales |     | Transformados |     |
|------------|-----|---------------|-----|
| $x$        | $y$ | $x$           | $y$ |
| 0.0        | 0.0 | 0.5           | 0.5 |
| 4.0        | 7.0 | 2.0           | 3.5 |
| 5.0        | 3.0 | 2.5           | 1.5 |
| 3.0        | 5.0 | 1.5           | 2.5 |

# Multicolumnas

```

\begin{center}
  \begin{tabular}{cc|cc}
    \multicolumn{2}{c|}{Originales} &
    \multicolumn{2}{c}{Transformados} \\
    $x$ & $y$ & $x$ & $y$ \\ \hline
    0.0 & 0.0 & 0.5 & 0.5 \\
    4.0 & 7.0 & 2.0 & 3.5 \\
    5.0 & 3.0 & 2.5 & 1.5 \\
    3.0 & 5.0 & 1.5 & 2.5
  \end{tabular}
\end{center}

```

# Elementos Flotantes

En  $\text{\LaTeX}$  existen diversos tipos de **elemento flotantes**, cuya posición en el documento final es decidida al momento de compilar: tablas y figuras

| Año  | Ventas   | Inversión |
|------|----------|-----------|
| 1999 | \$ 3.900 | 1.4 %     |
| 2000 | \$ 2.700 | 3.6 %     |
| 2001 | \$ 3.200 | 2.3 %     |
| 2002 | \$ 3.700 | 4.9 %     |
| 2003 | \$ 4.100 | 3.4 %     |

**Cuadro:** Ventas Empresa Pato Feliz



# Elementos Flotantes

```
\begin{table}
  \begin{center}
    \begin{tabular}{c|cc}
      ...
    \end{tabular}
  \end{center}

  \caption{Ventas Empresa Pato Feliz}
  \label{tab:ventaspatofeliz}
\end{table}
```

# Elementos Flotantes

- $\text{\LaTeX}$  tratará de acomodar los elementos flotantes lo mejor que pueda en las páginas cercanas al código de la tabla.
- No tratar de forzar la posición de la tabla en el documento. Dejar que  $\text{\LaTeX}$  haga su trabajo.
- Utilizar `\ref{..}` y `\label{..}` para hacer referencia a la tabla. Evitar redacciones del tipo: "...en el cuadro siguiente:"

# Insertar Figuras

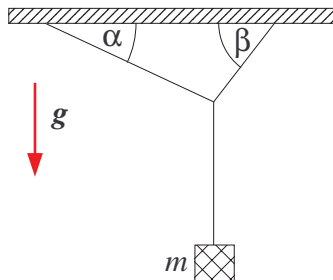


Figura: Un bloque sostenido por tres cuerdas.

# Insertar Figuras

```
\usepackage{graphicx}

...

\begin{figure}
  \begin{center}
    \includegraphics[width=5cm]{3cuerdas.pdf}
  \end{center}
  \caption{Un bloque sostenido por tres cuerdas.}
  \label{fig:3cuerdas}
\end{figure}
```

# Insertar Figuras

- (Cuando se generan archivos `.ps` (compilando con `latex`) se pueden insertar imágenes en formato `.eps`, `.ps`.)
- Cuando se generan archivos `.pdf` (compilando con `pdflatex`) se pueden insertar imágenes en formato `.jpg`, `.png`, `.pdf`.
- Recomendando Inkscape, Python, LibreOffice para crear gráficos vectoriales (`.svg`, `.ps`, `.eps`, `.pdf`); Gimp para fotos (`.png`, `.jpg`).

# Insertar Figuras

- La opción `[width=6cm]` se puede usar para modificar el ancho tamaño de una imagen. También existe la opción `height`, p.ej. `[height=5cm]`.
- También puede usarse la opción `[scale=0.6]` para re-escalar la figura.

```
\includegraphics[scale=0.6]{transistor.pdf}
```

# Índices

- Los comandos `\listoffigures` y `\listoftables` generan los índices de figuras y tablas respectivamente.
- En los índices se agregan sólo las figuras y tablas que hayas agregado como elementos flotantes.