

L^AT_EX

Daniel Delgado, *Estudiante, ITCR*, Wilbert Gonzales, *Estudiante, ITCR*,
Anthony Leandro, *Estudiante, ITCR*, and Bryan Mena, *Estudiante, ITCR*

Resumen—En este documento, se encuentra recopilada alguna información útil con respecto al uso de LaTeX

1. DATOS HISTÓRICOS SOBRE L^AT_EX

T_EX es un lenguaje de programación creado para ser usado en la composición tipográfica. En especial para la composición tipográfica de las matemáticas, su creador fue Donald Knuth, quien escribió Tex en 1978. En 1979 se realizó la conferencia Josiah Willard Gibbs Lecture y Tex se hizo popular después de este evento. En 1986 Leslie Lamport escribe LaTeX que es un sistema de preparación de documentos.

A principios de los 90 se impartieron varios cursos de TeX y LaTeX. Además se utilizaron plantillas con el fin de generar Slides con texto matemático de manera similar a Beamer. Se impartió un taller con el fin de generar exámenes de juguete con TeX y Pascal. Editores:

- Texshell
- Winedt
- TeXnicCenter
- Emacs
- Texmaker
- TexStudio
- TexLive

Distribución:

- MikTeX y fpTeX para Windows
- emTeX para DOS/OS2
- OzTeX para Mac

2. IMPORTANCIA Y USOS ACADÉMICOS

L^AT_EX permite concentrarse en lo que es verdaderamente importante: el contenido. Como escritor (científico, investigador, estudiante o no) esta herramienta permite minimizar el tiempo dedicado al diseño del documento y enfocarse en las palabras. Una ventaja considerable, sobre otros sistemas tradicionales, es la alta calidad tipográfica de los documentos que se podrán producir.

Con L^AT_EX es posible escribir artículos para revistas, reportes técnicos, libros e incluso presentaciones. Puede conseguirse la edición de grandes documentos de manera sencilla, empleando la opción de secciones a lo largo del texto. Una de las funciones más útiles es la tipografía para fórmulas matemáticas complejas. Existe la posibilidad de generar la bibliografía automáticamente, lo cual facilita mucho este trabajo. Académicamente, la opción de utilizar más de un idioma en la edición del texto es muy importante, considerando que los trabajos realizados en L^AT_EX serán creados por personas de múltiples nacionalidades.

3. ESTILOS IMPORTANTES

■ IEEE

- IEEE define gran variedad de estilos dependiendo del tipo de trabajo a realizar.
- Algunos de los estilos más utilizados:
 - Transactions
 - ◊ Empleado para artículos breves, cortos o sobre alguna comunicación.
 - Computer Society
 - ◊ Formato altamente utilizado para artículos que se van a presentar a revisión.

■ Memoir

- Memoir fue publicado en el 2001 y actualmente se encuentra en la tercera edición.
- Un aspecto a resaltar es la posibilidad de reemplazar otros estilos como book y report obteniendo resultados muy similares.
- Hay diferentes sub-estilos con los cuales pueden crearse diseños apropiados para gran cantidad de proyectos, como artículos, tesis, etc.

■ Beamer

- Esta es una plantilla para crear presentaciones con un mínimo esfuerzo.
- Beamer cuenta con diferentes ejemplos para muchas de las funciones comúnmente usadas en presentaciones: título, teoremas, figuras, citas, referencias, etc.
- Incluso se incluye la opción de utilizar temas y colores.

4. COMO CREAR...

4.1. Párrafos

Desde el punto de vista de las personas, un párrafo es la unión de varias palabras las cuales se ubican después de un título o punto y aparte, hasta el siguiente punto y aparte. En L^AT_EX se pueden hacer párrafos simplemente escribiendo después de una sección o subsección.

Además, L^AT_EX maneja párrafos bajo una estructura propia. Para comenzar a escribir un párrafo, es necesario escribir la etiqueta correspondiente para párrafos, la cuál es la siguiente:

```
\paragraph{Título}
```

Un ejemplo de un párrafo implementado bajo esta etiqueta es el siguiente:

4.1.0.1. Este es el título: Los estudiantes de segundo año del Tecnológico de Costa Rica que cursan el segundo semestre de la carrera de Ingeniería en Computación deberían estar cursando en este momento el curso IC-4700 el cual corresponde a Lenguajes de Programación.

4.2. Efectos de letras, colores

El estilo de letra se puede ajustar a las necesidades de los usuarios en diferentes formas:

- Énfasis: Se usa por medio del comando:

```
\emph{texto}
```

Además, este comando puede combinarse consigo mismo para devolver texto a la forma normal (sin enfatizar) entre un gran texto que sí tiene todo un énfasis de inicio a fin. Por ejemplo:

Dentro de esta frase existe una palabra que no ha sido enfatizada.

- Itálico: Se usa por medio del comando

```
\textit{texto}
```

Un ejemplo del uso de letra con efecto itálico es el siguiente:

Una serie que tiene muchos seguidores a nivel mundial es *Game of Thrones*.

- Negrita: Se usa por medio del comando:

```
\textbf{texto}
```

Un ejemplo del uso de la negrita en un texto es el siguiente:

Las personas que se **esfuerzan** y **luchan** por sus sueños consiguen una gran recompensa.

- Letras minúsculas: Sirve para poner letras en mayúscula y con un tamaño más pequeño de lo tradicional. Se usa por medio del comando

```
\textsc{texto}
```

Un ejemplo del uso de este efecto es el siguiente:

No se lee igual la palabra TEC, que TEC.

- Inclinado: Se usa por medio del comando:

```
\textsl{texto}
```

Por ejemplo: *Este texto está inclinado.*

- Anidado: Significa combinar un estilo con otro en el mismo texto. Por ejemplo:

```
\emph{\textbf{texto}}
```

Por ejemplo: el comando de arriba *quedaría así*.

- Colores: Para utilizar colores en las letras, primero hay que importar el paquete *color*. Esto se hace por medio del comando:

```
\usepackage{color}
```

Es preferible utilizar este comando antes del inicio del documento. Seguidamente, se necesita utilizar el siguiente comando:

```
\textcolor{color}{texto}
```

Y así, ya se puede utilizar **colores** en el texto.

Como otra opción para cambiar el color del texto se utiliza el paquete *color*

```
\usepackage[usenames, dvipsnames]{color}
```

se utiliza el comando `\color{Color}` para cambiar el color del texto desde el punto en que se utiliza, además se puede utilizar el comando `\pagecolor{Color}` para cambiar el color de la página.

Para cambiar colores de fondo y texto también se utilizan los comandos `\textcolor{Color}{Texto}` para cambiar el color del texto, `\colorbox{color}{texto}` para ponerle fondo de color al texto, `\fcolorbox{ColorBorde}{ColorFondo}{texto}` para encerrar un texto en una caja con color de borde y de fondo:

Texto

Texto

Texto

Para manipular el tamaño de letra se utilizan los comandos

```
\tiny
\scriptsize
\small
\normalsize
\large
\Large
\LARGE
\huge
\Huge
```

Ejemplos:

```
\tiny: texto
\scriptsize: texto
\small: texto
\normalsize: texto
\large: texto
\Large: texto
\LARGE: texto
\huge: texto
\Huge: texto
```

4.3. Tildes y caracteres especiales

Para utilizar otros caracteres especiales de idiomas diferentes como chino o ruso existe un paquete llamado Babel creado por Johannes Braams y Javier Bezos, para utilizar babel se utiliza el siguiente comando: `\usepackage[language]{babel}` es recomendado utilizar este comando inmediatamente después de utilizar `\documentclass` así otros paquetes sabrán que lenguaje se está utilizando. Babel permite ser invocado utilizando varios lenguajes como parámetros, de esta forma si tenemos el comando `\usepackage[languageA,languageB]{babel}` se tomará el "languageB" como el lenguaje activo y se podrá cambiar utilizando `\selectlanguage{languageA}`, además, babel permite utilizar ciertos comandos como `\foreignlanguage{language}{Texto}` y `\begin{otherlanguage}...\end{otherlanguage}` para encapsular texto escrito en otros idiomas.

L ^A T _E X	Resultado	L ^A T _E X	Resultado
<code>\prime</code>	é	<code>\j</code>	¡
<code>\=e</code>	ē	<code>\L</code>	Ł
<code>\u e</code>	ě	<code>\l</code>	ł
<code>\d e</code>	ĕ	<code>\^e</code>	ê
<code>\oe</code>	œ	<code>\"e</code>	ë
<code>\aa</code>	å	<code>\c e</code>	ę
<code>\i</code>	ı	<code>\t ee</code>	ĕĕ
<code>\l</code>	ł	<code>\ae</code>	æ
<code>\'e</code>	è	<code>\o</code>	ø
<code>\.e</code>	è	<code>\ss</code>	ß
<code>\v e</code>	ë	<code>\~e</code>	ẽ
<code>\b e</code>	ē	<code>\H e</code>	Ĥ
<code>\OE</code>	Œ	<code>\r e</code>	ŗ
<code>\AA</code>	Å	<code>\AE</code>	Æ
		<code>\O</code>	Ø

Para una lista más detallada (Símbolos matemáticos, griegos, entre otros) revisar *Latex A Document Preparation System User's Guide and Reference Manual*^[2] pág. 41

4.4. Títulos y subtítulos

El título se agrega al inicio del documento, justo después del comando:

```
\begin{document}
```

Para agregar un título, se debe utilizar el comando:

```
\title{Titulo}
```

Y para agregar un subtítulo luego del título, se utiliza:

```
\subtitle{Subtitulo}
```

4.5. Referencias.

Se puede hacer referencia a la mayoría de lo que esta numerado, LaTeX se encarga de esta numeración y la actualiza automáticamente.

Se pueden usar los siguientes comandos:

```
\label{marker}
```

Se da al objeto que se quiere referenciar a un marcador y se puede ver como un nombre.

```
\ref{marker}
```

Se puede referenciar al objeto que se marcó antes e imprime número que se asignó al objeto.

```
\pageref{marker}
```

Se mostrará el número de la página donde se encuentra el objeto.

Ejemplo de la utilización de referencias:

```
\section{Agradecimientos}
\label{sec:agradecimientos}
Hola
\section{Referenciando}
Se hizo un saludo en la secci n~\ref{sec:greetings}.
```

4.6. Marcas de agua

Hay diferentes paquetes para insertar marcas de agua. Estas pueden ser detrás del texto, o delante del texto. El ejemplo del documento aplica una imagen detrás del texto, más específicamente, asignando la marca al *background*. A continuación se explica cómo se puede lograr esto:

■ Imágenes

- Para utilizar imágenes como marcas de agua en el documento deben utilizarse los paquetes *graphicx* y *background*.

```
\usepackage{graphicx}
\usepackage{background}
\backgroundsetup{contents={\includegraphics[
scale=X]{<archivo>}}}
```

■ Texto

- Para utilizar texto como marca de agua son necesarios los paquetes *draftwatermark*, para posicionarlo detrás del texto, o *xwatermark* para situarlo frente al texto.
- Una guía más detallada y extensa puede encontrarse en <http://ctan.math.washington.edu/tex-archive/macros/latex/contrib/xwatermark/doc/xwatermark-guide.pdf>
- El siguiente código de ejemplo utiliza *xwatermark*.
 - `allpages` : todas las páginas tendrán la marca de agua.
 - `color` : selecciona el color y transparencia del texto.
 - `angle` : el ángulo de la marca de agua.
 - `scale` : la escala con base en la imagen original.
 - `xpos/ypos` : posición en el eje x/y.
 - Entre corchetes se ingresa el texto deseado.

```
\usepackage[printwatermark]{
xwatermark}
\newwatermark[allpages,color=red!50,
angle=45,scale=3,xpos=0,ypos=0]{
TEXTO_DESEADO}
```

4.7. Headers.

Los Headers para un documento IEEEtran en L^AT_EX se realizan por medio del siguiente código.

```
\markboth{Journal of \LaTeX\ Class Files,~Vol.~14, No.~8,
August~2015} %
{Shell \MakeLowercase{\textit{et al.}}: Bare Advanced Demo
of IEEEtran.cls for IEEE Computer Society Journals}
```

4.8. Footers.

Los agradecimientos se agregan al pie de página en L^AT_EX se realizan por medio del siguiente código.

```
\IEEEcompsocitemizethanks{\IEEEcompsocthanksitem M. Shell
was with the Department
of Electrical and Computer Engineering, Georgia Institute
of Technology, Atlanta,
GA, 30332.\protect\\
E-mail: see http://www.michaelshell.org/contact.html
\IEEEcompsocthanksitem J. Doe and J. Doe are with Anonymous
University.}
\thanks{Manuscript received April 19, 2005; revised August
26, 2015.}}
```

4.9. Saltos de página, columnas y citas al pie de página.

Los Saltos de página en \LaTeX se realizan por medio del siguiente código.

```
\newpage
```

Las columnas en \LaTeX se realizan por medio del siguiente paquete.

```
\usepackage{multicol}
```

Para hacer que el texto se muestre en columnas, se debe de introducir dentro de los 2 códigos de \LaTeX . El número indica la cantidad de columnas que se necesita.

```
\begin{multicols}{2}
```

TEXTO COLUMNA

```
\end{multicols}
```

Ademas podemos mostrar columnas dentro de columnas.

```
\begin{multicols}{2}
```

TEXTO COLUMNA

```
\begin{multicols}{2}
```

TEXTO INTRACOLUMNA

```
\end{multicols}
```

TEXTO COLUMNA

```
\end{multicols}
```

Para dejar un espacio detrás y delante de las columnas

```
\setlength{multicolsep}{3cm}\begin{multicols}{2}
```

TEXTO COLUMNA

```
\end{multicols}
```

**** Es importante reestablecer el valor predeterminado.**

```
\setlength{multicolsep}{13pt}
```

Si se requiere una linea de separación entre columnas.

```
\setlength{columnseprule}{2pt}\begin{multicols}{2}
```

TEXTO COLUMNA

```
\end{multicols}
```

**** Es importante reestablecer el valor predeterminado.**

```
\setlength{columnseprule}{0pt}
```

También se puede hacer la separación de columnas sin la linea.

```
\setlength{columnsep}{3cm}\begin{multicols}{2}
```

TEXTO COLUMNA

```
\end{multicols}
```

**** Es importante reestablecer el valor predeterminado.**

```
\setlength{columnsep}{10pt}
```

En vez de situar cada nota al pie de la página, se prefiere agrupar todas al final del documento, para lograr esto debemos de usar el paquete

```
\usepackage{endnotes}
```

Con este paquete vamos indicando cada nota con

```
\endnote{}
```

Y donde se quieran mostrar, se escribe

```
\theendnotes
```

Por ejemplo:

```
\usepackage{endnotes}
```

```
\begin{document}
```

```
\chapter{Introducción}
```

```
Algunos de los animales en peligro de extinción son el oso
    blanco\endnote{en el rtico}, el condor\endnote{en
    los Andes}, el tigre siberiano\endnote{en Siberia}, y
    el lince ibérico\endnote{en la Peninsula Ibérica}.
```

```
\chapter{Final}
```

```
\theendnotes
```

```
\end{document}
```

5. CUADROS O TABLAS

Las tablas son elementos comunes en la mayoría de documentos científicos, \LaTeX provee una gran cantidad de herramientas para personalizar las tablas, modificar el tamaño o el color de las celdas, entre otros.

Col1	Col2	Col3	Col4
1	6	87837	787
2	7	78	5415
3	545	778	7507
4	545	18744	7560
5	88	788	6344

Para crear una tabla como la anterior se hace de la siguiente manera:

```
\begin{center}
\begin{tabular}{|c|c|c|c|}
\hline
Col1 & Col2 & Col3 & Col4 \\ \hline
1 & 6 & 87837 & 787 \\ \hline
2 & 7 & 78 & 5415 \\ \hline
3 & 545 & 778 & 7507 \\ \hline
4 & 545 & 18744 & 7560 \\ \hline
5 & 88 & 788 & 6344 \\ \hline
\end{tabular}
\end{center}
```

En el código previo, *hline* se refiere a cada fila de la tabla. Luego de definir la fila, cada elemento de la respectiva columna se encuentra dividida por un $\&$. Es posible combinar filas y columnas, crear tablas en múltiples páginas, entre muchas otras opciones de personalización.

6. COMO CREAR FIGURAS Y GRÁFICAS

Para insertar gráficos y figuras se utiliza el paquete `\usepackage{graphicx}`. Para insertar figuras se utiliza el siguiente comando



Figura 1. Figura envuelta en texto

```
\begin{figure}
\centering
\includegraphics{grafico}
\caption{Caption}
\label{Label}
\end{figure}
```

donde gráfico es el path de la figura que se quiere insertar y caption y label son textos que se le puede insertar a la figura. Para mayor comodidad y para mejorar la apariencia existe la posibilidad de hacer que el texto envuelva la imagen con el uso de `\usepackage{wrapfig}` y el comando de inicio:¹

```
\begin{wrapfigure}{i}{0.5\textwidth}
contenido
\end{wrapfigure}
```

7. MINIPAGE

Minipage es utilizado para colocar objetos uno al lado de otros, los cuales, sin minipage, sería muy difícil. Comando para utilizar minipage:

```
\begin{minipage}[adjusting]{width of the minipage}
Texto ... \ \
Imágenes ... \ \
Tablas ... \ \
\end{minipage}
```

Donde adjusting puede tomar valores de c (centrado), t(top), b(bottom)

7.1. Ejemplos

A	B	C
1	2	3
4	5	6

Dos tablas juntas

A	B	C
1	2	3
4	5	6



A	B	C
1	2	3
4	5	6

Tabla junto a imagen

8. CÓMO CREAR BIBLIOGRAFÍAS

Las bibliografías en \LaTeX se realizan por medio del siguiente código.

```
\begin{thebibliography}{1}
\bibitem{IEEEhowto:kopka}
H.~Kopka and P.~W. Daly, \emph{A Guide to {\LaTeX}}, 3rd-ed
.\hspace{1em}plus
0.5em minus 0.4em\relax Harlow, England: Addison-Wesley,
1999.
\end{thebibliography}
```

9. COMO CREAR CITAS

Se debe de insertar el paquete

```
\usepackage{cite}
```

Al inicio del documento de \LaTeX para mejorar el uso de citas numéricas y se tienen las siguientes opciones:

1. Ver Figura 1.

9.1. Spacing.

Se escribe un pequeño espacio después de comas en la lista de citas. La opción `[nospace]` elimina ese espacio y la opción de `[space]` la cambia con un espacio entre palabras común.

9.2. Sorting.

Las citas de una lista son clasificadas de manera ascendente. Con la opción de `[nosort]` se desactiva la ordenación. Las citas clasificables tienen que ser numéricas o al menos la mayoría numéricas. Las entradas que no son clasificables se imprimen antes.

9.3. Compression.

Grupos de tres o más números consecutivos son comprimidos en un rango usando un guin. Ejemplo: Se tiene la lista `[7,5,6,?,4,9,8,Einstein,6]` que se mostraría como `[?,Einstein,46,69]`. La opción de compresión de este paquete se puede deshabilitar con `[nocompress]`.

9.4. Non-numbers.

Trabajo de compresión y clasificación con números positivos (8,6,7,9 da `[6-9]`), así como también números con caracteres sufijo o prefijo (`[5a-5c]` o `[T1-T4]`) y también números duales con un separador (`[1,11 - 1,15]`). Los números duales no se mezclan bien con números individuales. Otras formas de entradas se imprimen antes de todas las formas ordenables.

10. ECUACIONES MATEMÁTICAS

EL uso de ecuaciones matemáticas en \LaTeX es uno de los fuertes de esta herramienta. Hay dos maneras distintas para escribir ecuaciones: *inline* y *display*. La primera es para ecuaciones que son parte del texto y el segundo para los que no son parte del texto o el párrafo, por lo tanto son colocados en líneas separadas.

Podemos insertar la ecuación de equivalencia de Albert Einstein, $E = mc^2$, en la misma línea o separado del párrafo sin numerar

$$E = mc^2$$

o también puede agrerarse la numeración a una ecuación

$$E = mc^2 \tag{1}$$

El código para hacer esto es el siguiente:

■ Inline

```
...Albert Einstein, $E=mc^2$, en la misma...
```

■ Display sin numerar

```
$$E=mc^2$$
```

■ Display numerado

```
\begin{equation}
E=mc^2
\end{equation}
```

11. CÓMO AGREGAR IMÁGENES

Para agregar imágenes se necesita importar el paquete *graphicx*

```
\usepackage{graphicx}
```

Luego se utiliza el comando:

```
\includegraphics{archivo_imagen}
```

Y si se prefiere, se puede especificar el ancho y largo de la imagen como parámetro en el comando de arriba.

```
\includegraphics[width=2cm,height=3cm]{...}
```

Sería un ejemplo de una imagen de 2x3 cm. Un ejemplo de cómo se vería una imagen importada sería la siguiente:²



REFERENCIAS

- [1] J. Braams y J. Bezos *Babel*, Junio 2017. Recuperado de <http://ftp.ntou.edu.tw/ctan/macros/latex2e/required/babel/base/babel.pdf>
- [2] L. Lamport *Latex A Document Preparation System User's Guide and Reference Manual* Recuperado de: <http://users.softlab.ntua.gr/~sivann/books/LaTeX%20-%20User's%20Guide%20and%20Reference%20Manual-lamport94.pdf>
- [3] Luis, *Encabezados y pies de página en L^AT_EX*. recuperado de: <http://minisconlatex.blogspot.com/2013/01/como-editar-los-encabezados-y-pies-de.html>, el 16 de agosto 2017.
- [4] Luis, *Notas al pie de página (y al final del documento) en L^AT_EX*. recuperado de: <http://minisconlatex.blogspot.com/2011/04/notas-al-pie-de-pagina.html>, el 16 de agosto 2017.
- [5] Unknown, *Breve historia de L^AT_EX*. recuperado de: <http://nereida.deioc.ull.es/~pcguil/ihuu01/cdrom/latex/contenido/node2.html>, el 20 de agosto 2017.
- [6] Unknown, *Columnas con el paquete multicol en L^AT_EX*. recuperado de: <https://bioinformatiquillo.wordpress.com/2009/02/16/lyx-latex-columnas-con-el-paquete-multicol/>, el 18 de agosto 2017.
- [7] M. Mata, *Bibliografía en L^AT_EX*. recuperado de: <http://logistica.fime.uanl.mx/miguel/docs/BibTeX.pdf>, el 20 de agosto 2017.
- [8] CTAN: Package book. (s. f.). Recuperado 4 de agosto de 2017, a partir de <https://www.ctan.org/pkg/book>
- [9] CTAN: Package report. (s. f.). Recuperado 4 de agosto de 2017, a partir de <https://www.ctan.org/pkg/report>
- [10] Mathematical expressions - ShareLaTeX, Online LaTeX Editor. (s. f.). Recuperado 20 de agosto de 2017, a partir de https://www.sharelatex.com/learn/Mathematical_expressions
- [11] Tables - ShareLaTeX, Online LaTeX Editor. (s. f.). Recuperado 19 de agosto de 2017, a partir de <https://www.sharelatex.com/learn/Tables>
- [12] Wilson, P. (2016, mayo 16). The Memoir Class for Configurable Typesetting. Recuperado a partir de <http://mirrors.ucr.ac.cr/CTAN/macros/latex/contrib/memoir/memman.pdf>
- [13] Kottwitz, S. (2011). *Latex beginner's guide*. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com>

2. Imagen de muestra, tomada de <http://albertaalpine.ca>