

# GUÍA PRÁCTICA SOBRE EL USO DEL SISTEMA LATEX EN LA ESCRITURA DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

## Resumen

El siguiente documento pretende ser una guía para aquellas personas que utilicen el Sistema LaTeX para la elaboración de artículos científicos o documentos en general. Está basada en el uso del software TeXnicCenter, el cual es completamente gratuito y puede ser descargado desde Internet. Los ejemplos desarrollados en este documento están basados en la plantilla de la IEEE para Latex, la cual utiliza la clase IEEETran, propia de la IEEE. Se explicará cómo instalar el software, cómo configurarlo para que su uso sea más amigable al usuario, las principales modificaciones que se deben hacer a la plantilla que se va a utilizar, modificaciones al estilo del formato, aspectos relacionados a la redacción en general y la inserción de imágenes, gráficos y tablas en documentos.

por **Antony García González**

Asistente de Investigación para el grupo de Sistemas de Control Inteligente e Informática Industrial (SCII)

**email:** antony.garcia.gonzalez@gmail.com

**Teléfono:** +507 67347398 - **Website:** <http://panamahitek.com>



**Universidad Tecnológica de Panamá**



**Facultad de Ingeniería Eléctrica**





## Tabla de Contenidos

•	Introducción .....	3
•	Descripción del Lenguaje LaTeX .....	4
•	Instalación de LaTeX en nuestra computadora .....	5
➤	Consideraciones previas.....	5
➤	Descarga del Software .....	6
➤	Instalando el MiKTeX.....	7
➤	Instalando el TeXnicCenter .....	8
•	Conociendo el software TeXnicCenter .....	9
➤	Descargando la plantilla IEEE .....	9
➤	¿Cómo utilizar el TeXnicCenter? .....	10
•	El encabezado de un documento científico .....	16
➤	El título de nuestro documento .....	17
➤	El autor o autores del documento .....	18
➤	El resumen o abstract .....	23
➤	Cambiando el estilo de la letra.....	26
•	El contenido de un documento científico en LaTeX.....	28
➤	Secciones y subsecciones.....	28
➤	<i>Insertar ecuaciones y expresiones matemáticas</i> .....	29
➤	Viñetas y enumeraciones .....	32
➤	Imágenes y gráficas en LaTeX.....	33
➤	Bibliografía, Citas y Referencias en LaTeX.....	35
➤	Biografía de los autores.....	37
•	Tips y consejos sobre el uso de LaTeX.....	38
▪	Reconocimientos.....	38
▪	Tablas en LaTeX.....	38
▪	Caracteres especiales en medio del texto.....	38
▪	Letra mayúscula al principio de un párrafo .....	38
▪	Encabezado de página .....	39
▪	Estilos en la numeración de las páginas .....	39
▪	Cambiar el tipo de viñeta en las enumeraciones .....	39
▪	Listas de descripciones.....	39



- Acerca de esta guía ..... 40
- Sobre el autor ..... 40

## Introducción



El sistema LaTeX es un sistema de escritura de alta calidad. Incluye características diseñadas para la producción de documentos técnicos y científicos. Podemos considerar el sistema LaTeX como el estándar *de facto* para la comunicación y publicación de documentos científicos<sup>1</sup>.

Por sus características y posibilidades, es usado de forma especialmente intensa en la generación de artículos y libros científicos que incluyen, entre otros elementos, expresiones matemáticas.

LaTeX está formado por un gran conjunto de macros de TeX, escrito por Leslie Lamport en 1984, con la intención de facilitar el uso del lenguaje de composición tipográfica, **TEX**, creado por Donald Knuth. Es muy utilizado para la composición de artículos académicos, tesis y libros técnicos, dado que la calidad tipográfica de los documentos realizados con LaTeX es comparable a la de una editorial científica de primera línea<sup>2</sup>.

## Descripción del Lenguaje LaTeX

Según la enciclopedia digital Wikipedia:

LaTeX es un sistema de composición de textos que está formado mayoritariamente por órdenes construidas a partir de comandos de TeX —un lenguaje *de bajo nivel*, en el sentido de que sus acciones últimas son muy elementales— pero con la ventaja añadida de “poder aumentar las capacidades de LaTeX utilizando comandos propios del TeX descritos en The TeXbook”. Esto es lo que convierte a LaTeX en una herramienta práctica y útil pues, a su facilidad de uso, se une toda la potencia de TeX. Estas características hicieron que LaTeX se extendiese rápidamente entre un amplio sector científico y técnico, hasta el punto de convertirse en uso obligado en comunicaciones y congresos, y requerido por determinadas revistas a la hora de entregar artículos académicos.

Su código abierto permitió que muchos usuarios realizaran nuevas utilidades que extendiesen sus capacidades con objetivos muy variados, a veces ajenos a la intención con la que fue creado: aparecieron diferentes dialectos de LaTeX que, a veces, eran incompatibles entre sí. Para solucionar este problema, en 1989 Lamport y otros desarrolladores iniciaron el llamado **Proyecto LaTeX3**. En el otoño boreal de 1993 se anunció una re estandarización completa de LaTeX, mediante una nueva versión que incluía la mayor parte de estas extensiones adicionales (como la opción para escribir transparencias o la simbología de la *American Mathematical Society*) con el objetivo de dar uniformidad al conjunto y evitar la fragmentación entre versiones incompatibles de LaTeX 2.09.

Esta tarea la realizaron *Frank Mittlebach, Johannes Braams, Chris Rowley y Sebastian Rahtz* junto al propio *Leslie Lamport*. Actualmente cada año se ofrece una nueva versión, aunque las diferencias entre una y otra suelen ser muy pequeñas y siempre bien documentadas.

Con todo, además de todas las nuevas extensiones, la característica más relevante de este esfuerzo de re-estandarización fue la arquitectura modular: se estableció un núcleo central (el compilador)

<sup>1</sup> <http://www.latex-project.org/>

<sup>2</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/LaTeX>



que mantiene las funcionalidades de la versión anterior pero permite incrementar su potencia y versatilidad por medio de diferentes paquetes que sólo se cargan si son necesarios. De ese modo, LaTeX dispone ahora de innumerables paquetes para todo tipo de objetivos, muchos dentro de la distribución oficial, y otros realizados por terceros, en algunos casos para usos especializados.

## Instalación de LaTeX en nuestra computadora

### ➤ Consideraciones previas

Antes de instalar el software tenemos que tomar en cuenta algunas cosas. El sistema LaTeX es muy sensible a las mayúsculas, a los caracteres especiales (por ejemplo la ñ, las tildes o elementos que no sean propios del idioma inglés) y a la forma cómo están escritos los nombres de los ficheros que vayamos a utilizar.

Supongamos que vamos a guardar nuestros documentos en la carpeta “Mis Documentos”. Esta carpeta posee una ruta en nuestro equipo. En mi caso yo utilizo Windows 8.1 y la ruta de la carpeta de documentos en mi computadora es la siguiente:

**C:\Users\Antony\Documents**

El software que utilizaremos no debe tener mayor inconveniente para localizar los ficheros que yo guarde en dicha carpeta. Sin embargo la experiencia me dice que en ocasiones el sistema LaTeX es incapaz de localizar rutas que posean espacios en su sintaxis. Digamos que tenemos una computadora que le pertenezca a una joven de nombre Ana María. La ruta de la carpeta de documentos sería:

**C:\Users\Ana María\Documents**

Windows es capaz de reconocer este tipo de rutas debido a que es el mismo Sistema Operativo el que las ha creado. LaTeX, en cambio, no reconoce dicha ruta por el espacio que se produce entre Ana y María. **¿Cómo podemos solucionar esto?**

En la práctica lo más sencillo de hacer es crear una carpeta llamada LaTeX en la carpeta raíz de nuestro sistema. En Windows esta carpeta es el disco C.

Lo que haremos será ir a “Mi Equipo” y en el disco C creamos una carpeta llamada LaTeX.

La ventaja del disco C es que es una ruta muy sencilla. A la hora de guardar nuestros ficheros, estos irán a la ruta **C:\LaTeX**, la cual es mucho más sencilla que, por ejemplo, **C:\Users\Antony\Documents\LaTeX**.

Dentro de la carpeta LaTeX colocaremos subcarpetas con los nombres de los documentos que iremos creando. Es una buena práctica ser ordenados en lo que hacemos y en la carpeta LaTeX podremos tener nuestros proyectos almacenados en un directorio aparte al de otro tipo de archivos que tengamos en nuestra computadora. Dentro de estas subcarpetas es bueno tener otra subcarpeta para almacenamiento de imágenes y gráficos. En LaTeX no podemos “pegar” las

imágenes tal como haríamos en Word, sino que debemos llamar las mismas desde la ruta en la cual se encuentran almacenadas, tal como veremos más adelante.

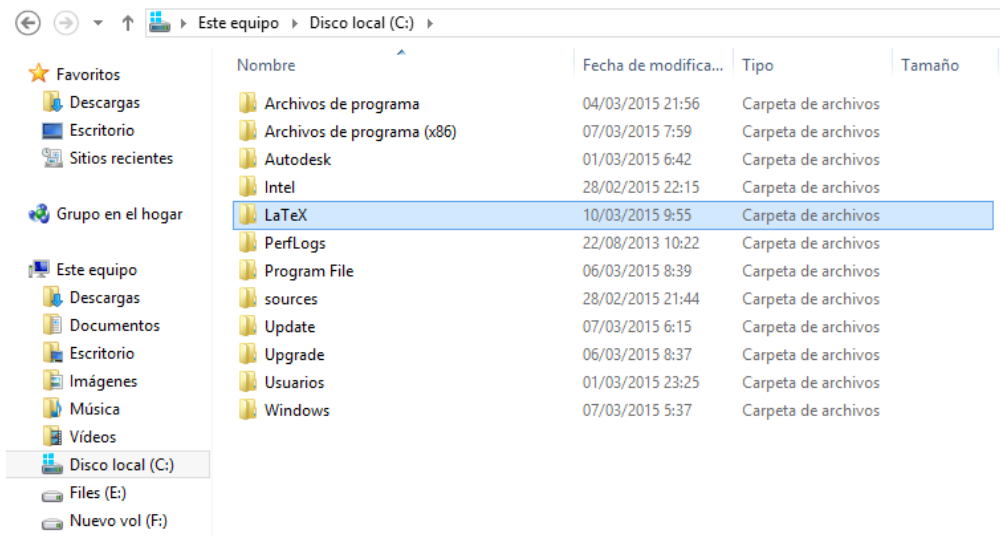


Imagen 1 – Carpeta LaTeX en la raíz de nuestro sistema o disco local C.

Para efectos de esta guía vamos a crear un proyecto a modo de demostración. Lo llamaremos **Taller LaTeX**. Pero ¡cuidado!; si lo llamamos así vamos a causarle problemas a LaTeX a la hora de ubicar los ficheros debido al espacio entre Taller y LaTeX. Lo que hacemos en este caso es nombrar la carpeta bajo el formato **Taller\_LaTeX**.

Dentro de la carpeta **Taller\_Latex** creamos la carpeta donde guardaremos las imágenes. Tenemos 2 opciones, nombrar a esta carpeta como **Images** o escribir **Imágenes *sin tilde***, ya que si le colocamos la tilde podemos causarle problemas al LaTeX para ubicar los ficheros.

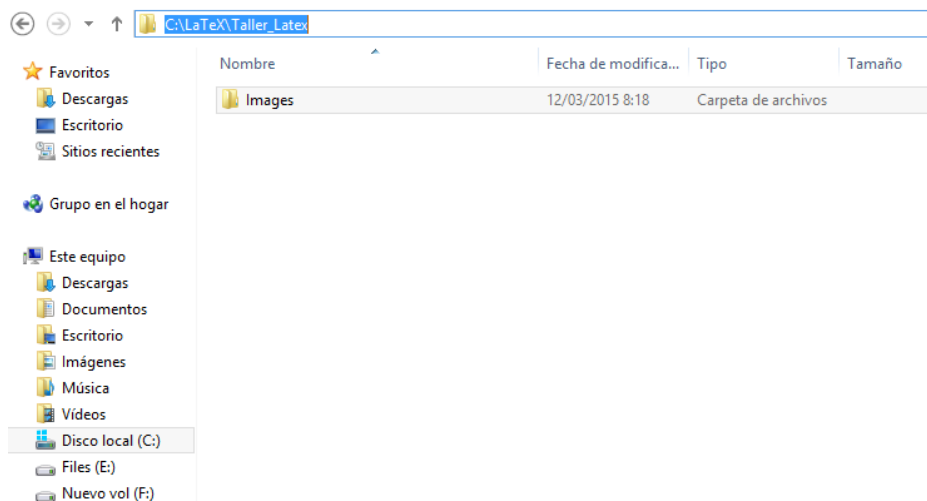


Imagen 2 – La carpeta donde guardaremos las imágenes que vayamos a utilizar.

## ➤ Descarga del Software

El programa a utilizar para escribir en LaTeX que vamos a utilizar se llama **TeXnicCenter**. Es un software del tipo gratuito. En realidad existen muchísimos editores de LaTeX disponibles para su uso en la Internet. El **TeXnicCenter** es solo una de las opciones con las que contamos. Es un software gratuito, libre, por lo que puede ser descargado fácilmente desde su página web oficial. El enlace es el siguiente:

<http://www.texniccenter.org/download/>

Este software es de aquellos que nos permite ver el código y modificarlo a nuestro antojo, a diferencia de los editores **WYSIWYG** (*what you see is what you get*). Un ejemplo de un editor **WYSIWYG** es el propio MS Word, de Microsoft, donde vemos en tiempo real los cambios que hacemos sobre nuestro documento.

Es preferible aprender a utilizar el LaTeX desde el lado de programador ya que esta es la única manera de dominar por completo este sistema de escritura.

El **TeXnicCenter** es simplemente un intérprete de LaTeX. Para que podamos utilizarlo es necesario tener instalado un software llamado **MiKTeX**. Este software también es libre y puede ser descargado de forma gratuita desde el siguiente enlace:

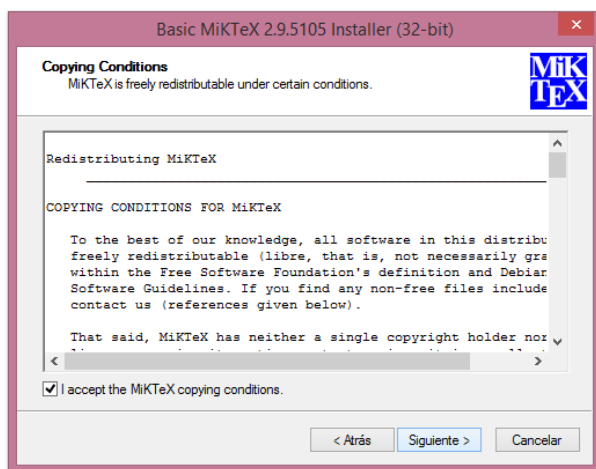
<http://miktex.org/download>

Descargamos ambos programas y nos preparamos para la instalación del software.

### ➤ Instalando el MiKTeX

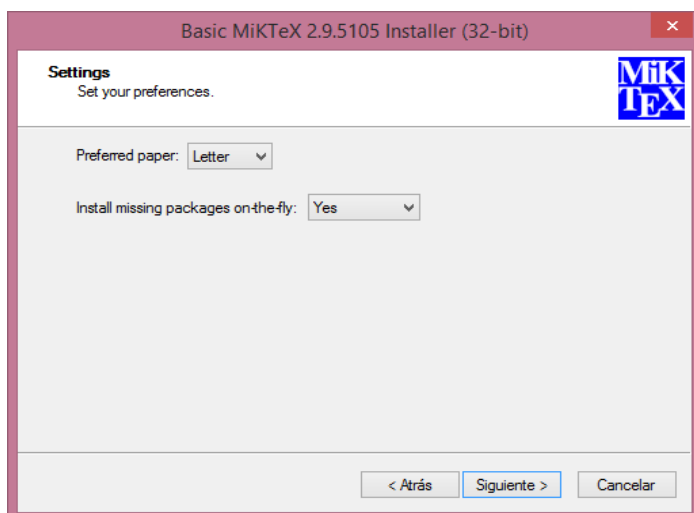
*NOTA: Antes de proceder a instalar el TeXnicCenter es estrictamente necesario tener instalado el MiKTeX. De lo contrario el software no trabajará correctamente.*

La instalación del **MiKTeX** es sumamente sencilla. Una vez descargado el software hacemos *doble click* en el archivo ejecutable. Nos aparece la siguiente ventana:



**Imagen 3** – Ventana de instalación del MiKTeX. Debemos aceptar las condiciones de copia de MiKTeX haciendo clic en la casilla de verificación en la parte inferior izquierda.

Una vez aceptadas las condiciones de copia de MiKTeX (imagen 3), se da clic en **Siguiente >> Siguiente >> Siguiente** y llegamos a una ventana donde es necesario escoger el papel que deseamos utilizar.



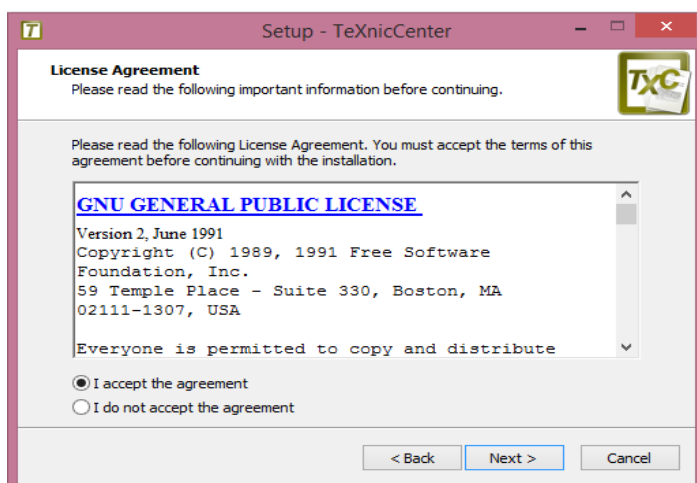
**Imagen 4** – Se escoge el papel “Letter” como el preferido. Al decirle que sí a la instalación automática de paquetes el MiKTeX podrá descargar aquellos complementos que necesitemos en algún momento y que no se encuentren disponibles en nuestra computadora.

Ahora haremos clic en **Siguiente >> Start**. Esperamos a que termine el proceso de instalación del software. Esto puede tardar unos minutos dependiendo de la computadora que se esté utilizando. Al finalizar el proceso damos clic en **Siguiente >> Close**.

Con esto finalizamos la instalación del **MiKTeX**. Ahora vamos con el **TeXnicCenter**.

### ➤ Instalando el TeXnicCenter

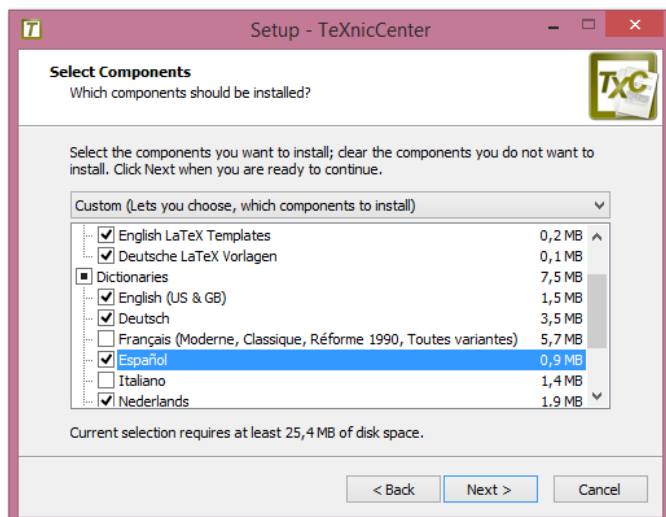
Para instalar el **TeXnicCenter** hacemos *doble clic* en el archivo que descargamos de la página oficial del programa. Se nos abre una ventana, donde hacemos clic en la opción **Next**. Nos aparece lo siguiente:



**Imagen 5** – Se selecciona la opción “I accept the agreement”. Se habilitará la opción “Next”.



Una vez aceptadas las condiciones del software se da clic en **Next >> Next** y llegamos a la ventana donde podemos escoger los idiomas del diccionario del software.



**Imagen 6** – Se busca el idioma español entre la lista de idiomas disponibles en el diccionario.

Una vez agregado el idioma español hacemos clic en **Next >> Next >> Install**. Finalizada la instalación hacemos clic en **Finish**, asegurándonos que la casilla “Launch TeXnicCenter” esté habilitada. Esto hará que al hacer clic en **Finish** automáticamente se inicie el software.

Apenas se abra el software **TeXnicCenter** nos aparecerá una ventana con el título “Welcome to the Configuration Wizard”. Hacemos clic en **Next**, seleccionamos la opción “Yes, configure TeXnicCenter for the use with MiKTeX” y hacemos clic en **Next >> Next >> Finish**.

Hemos finalizado con la instalación de Latex en nuestra computadora.

## Conociendo el software TeXnicCenter

### ➤ Descargando la plantilla IEEE

Antes de utilizar el **TeXnicCenter** es necesario que contemos con una plantilla sobre la cual trabajar. Para ello nos basaremos en la plantilla del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE).

La página oficial de la IEEE ha puesto a nuestra disposición las plantillas que utilizan sus miembros para la escritura de sus artículos científicos.

La misma la podemos descargar desde el siguiente enlace:

[http://www.ieee.org/documents/windows\\_latex\\_template.zip](http://www.ieee.org/documents/windows_latex_template.zip)

El archivo que descargaremos será una carpeta comprimida. La descomprimimos y en su interior encontraremos lo siguiente una lista de ficheros:

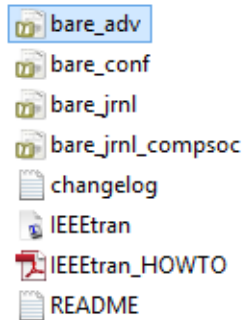


Imagen 7 – Lista de archivos que vienen dentro de la carpeta comprimida que se descarga desde el sitio de la IEEE.

Hacemos doble clic en el archivo **bare\_adv**. Se debe abrir el TeXnicCenter, permitiéndonos ver el contenido del archivo.

### ➤ ¿Cómo utilizar el TeXnicCenter?

La ventana que nos aparece al abrir el archivo **bare\_adv** es la siguiente:

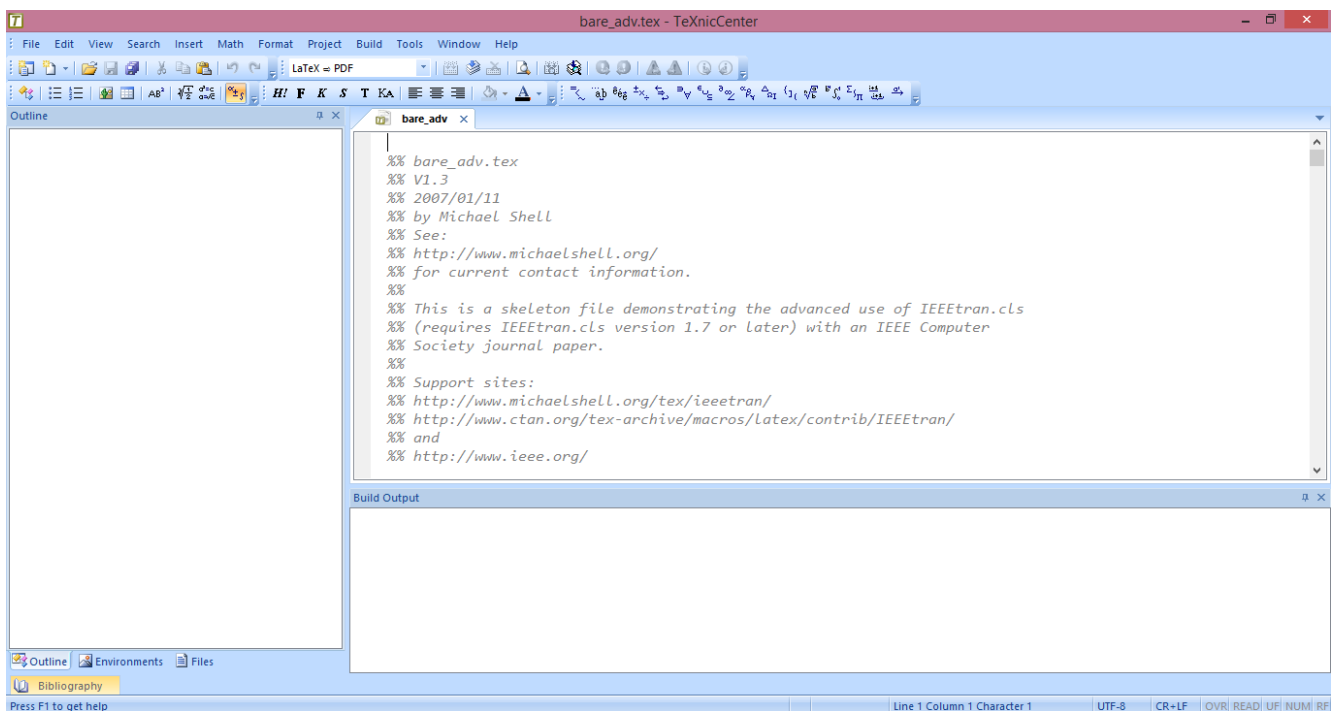


Imagen 8 – Ventana principal del software TeXnicCenter

Vamos a la barra de herramientas al menú **File/Save As<sup>3</sup>** y vamos a guardar un fichero con el nombre **Taller\_LaTeX** en nuestra carpeta de LaTeX previamente creada para este propósito.

<sup>3</sup> Este es el equivalente al Guardar Como en Word. Estamos haciendo una copia de lo que descargamos para trabajar en nuestra carpeta especialmente diseñada para LaTeX.

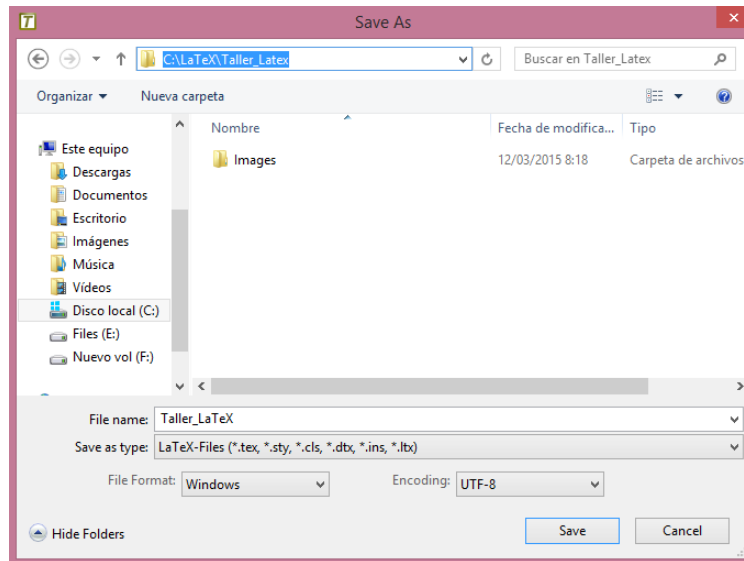


Imagen 9 – Guardamos nuestro fichero en la carpeta previamente diseñada para este propósito.

Ahora que hemos guardado una copia de la plantilla de la IEEE podemos empezar a estudiar el **TeXnicCenter**. Antes de proceder a explicar cómo funciona el software en sí quiero que hagamos algo. Hagamos las siguientes configuraciones:

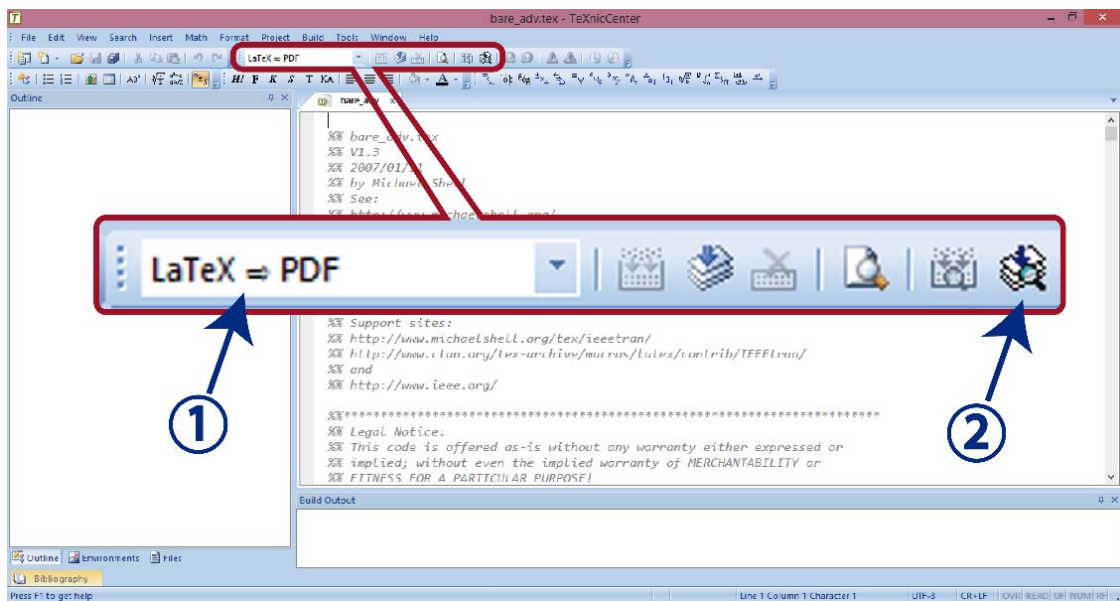


Imagen 10 – (1) Se selecciona la opción LaTeX -> PDF. (2) Se da clic en el ícono Build and View.

Al hacer clic en **Build and View** se “compilará” nuestro documento. La primera compilación puede que demore un poco pero después de finalizar el proceso se debe abrir una ventana con un lector de PDF y en el documento debemos tener lo siguiente:



# Bare Advanced Demo of IEEEtran.cls for Computer Society Journals

Michael Shell, *Member, IEEE*, John Doe, *Fellow, OSA*,  
and Jane Doe, *Life Fellow, IEEE*

**Abstract**—The abstract goes here.

**Keywords**—Computer Society, IEEEtran, journal, LaTeX, paper, template.

## 1 INTRODUCTION

THIS demo file is intended to serve as a “starter file” for IEEE Computer Society journal papers produced under LaTeX using IEEEtran.cls version 1.7 and later. I wish you the best of success.

mds  
January 11, 2007

## ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank...

## REFERENCES

- [1] H. Kopka and P. W. Daly, *A Guide to LaTeX*, 3rd ed. Harlow, England: Addison-Wesley, 1999.

**Imagen 11** – Documento generado por la plantilla de la IEEE.

Pero, ¿de dónde salió esto? En la ventana del **TeXnicCenter** aparece una sección donde hay un texto de color gris. Este es el código que forma el documento que vimos en el PDF.

Al compilar el código se ha generado el documento que vimos, por lo que es en esta sección donde debemos escribir el contenido del artículo. Como el documento con el que estamos trabajando es una plantilla, el autor ha dejado muchos comentarios. Estos comentarios son fácilmente identificables al poseer el símbolo **%%** al comienzo de cada línea.

El compilador no toma en cuenta los comentarios a la hora de armar el documento, por lo que si los borramos o los dejamos intactos, no habrá mayor diferencia.

Ahora vamos a agregarle números a las líneas de código para que sean fácilmente identificables. Presionamos la combinación de teclas **Control+Shift+7**.

```
1
2 %% bare_adv.tex
3 %% V1.3
4 %% 2007/01/11
5 %% by Michael Shell
6 %% See:
7 %% http://www.michaelshell.org/
8 %% for current contact information.
9 %%
10 %% This is a skeleton file demonstrating the advanced use of IEEEtran.cls
11 %% (requires IEEEtran.cls version 1.7 or later) with an IEEE Computer
12 %% Society journal paper.
13 %%
14 %% Support sites:
15 %% http://www.michaelshell.org/tex/ieeetran/
16 %% http://www.ctan.org/tex-archive/macros/Latex/contrib/IEEEtran/
17 %% and
18 %% http://www.ieee.org/
19
20 %%*****
21 %% Legal Notice:
22 %% This code is offered as-is without any warranty either expressed or
23 %% implied; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or
24 %% FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE!
```

**Imagen 12** – Los números de línea aparecerán al presionar **Control+Shift+7**

Ahora que tenemos los números de líneas visibles, nos dirigimos a la línea 81. En ella encontraremos la siguiente instrucción:

```
\documentclass[12pt,journal,compsoc]{IEEEtran}
```

Este es, por decirlo de alguna manera, el inicio del documento. Podemos cambiar el tamaño de la letra al modificar el **12pt**. Es posible escoger entre **10pt**, **11pt** y **12pt**. Al cambiar este número y compilar el documento nuevamente se observan los cambios.

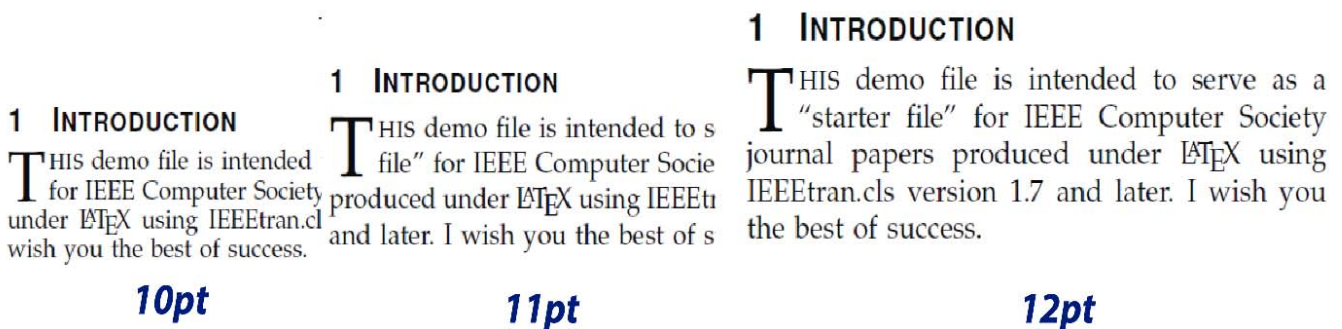


Imagen 13 – Diferentes tamaños de letra como parámetros del `documentclass`

Como podemos observar, el sólo modificar una palabra en el inicio del documento causa cambios en el resultado que obtenemos al compilar el documento. Se debe tener mucho cuidado a la hora de llevar a cabo las modificaciones debido a que el dejar una llave abierta o colocar un comando inválido causará errores en la compilación del documento.

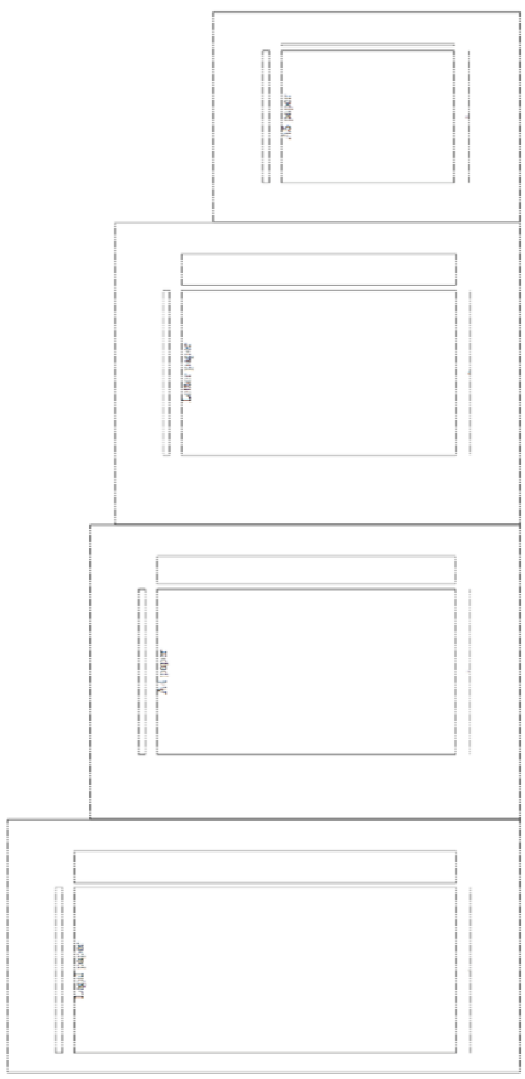
A continuación procederé a listar los principales comandos con los resultados que estos producen sobre la estructura del documento.

Comando	Descripción	Resultado
<i>Sin instrucción</i>	<i>Al no colocar nada más allá del tamaño de la letra se obtiene un documento donde el abstract y las palabras clave se dividen en dos columnas. El formato del título y los autores del documento se ubican tal como aparece en la imagen de la derecha.</i>	<pre>\documentclass[12pt]</pre>



<p><b>compsoc</b></p>	<p>Quando se agrega la instrucción <b>compsoc</b> (de la Computer Society de la IEEE) e invocando la clase <b>IEEEtran</b> se obtiene el formato que se muestra en la imagen, donde hay una línea que separa al abstract y las palabras claves del resto del documento. El tipo de fuente y el tamaño del título varían.</p>	<pre>\documentclass[12pt, compsoc]{IEEEtran}</pre> <p>JOURNAL OF LATEX CLASS FILES, VOL. 6, NO. 1, JANUARY 2007</p> <h1>Bare Advanced Demo of IEEEtran.cls for Computer Society Journals</h1> <p>Michael Shell, <i>Member, IEEE</i>, John Doe, <i>Fellow, OSA</i>, and Jane Doe, <i>Life Fellow, IEEE</i></p> <p><b>Abstract</b>—The abstract goes here.</p> <p><b>Keywords</b>—Computer Society, IEEEtran, journal, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, paper, template.</p> <hr/> <p><b>1 INTRODUCTION</b></p> <p>THIS demo file is intended to serve as a “starter file” for IEEE Computer Society journal papers produced under L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X using IEEEtran.cls version 1.7 and later. I wish you the best of success.</p> <p style="text-align: right;">mds January 11, 2007</p> <p><b>ACKNOWLEDGMENTS</b></p> <p>The authors would like to thank...</p> <p><b>REFERENCES</b></p> <p>[1] H. Kopka and P. W. Daly, <i>A Guide to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X</i>, 3rd ed. Harlow, England: Addison-Wesley, 1999.</p>
<p><b>onecolumn</b></p>	<p>El uso de este comando provoca que todo el texto se coloque en una sola columna, a diferencia del formado de doble columna que normalmente se puede apreciar en los documentos científicos que a los que estamos acostumbrados en la mayoría de las revistas indexadas.</p> <p>Recordemos que LaTeX no solamente se utiliza para documentos científicos sino para todo tipo de documentos.</p>	<pre>\documentclass[12pt, onecolumn]</pre> <p>JOURNAL OF LATEX CLASS FILES, VOL. 6, NO. 1, JANUARY 2007</p> <h1>Bare Advanced Demo of IEEEtran.cls for Computer Society Journals</h1> <p>Michael Shell, <i>Member, IEEE</i>, John Doe, <i>Fellow, OSA</i>, and Jane Doe, <i>Life Fellow, IEEE</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Abstract</b></p> <p>The abstract goes here.</p> <p style="text-align: center;"><b>Keywords</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Computer Society, IEEEtran, journal, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, paper, template.</i></p> <p style="text-align: center;">I. INTRODUCTION</p> <p>THIS demo file is intended to serve as a “starter file” for IEEE Computer Society journal papers produced under L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X using IEEEtran.cls version 1.7 and later. I wish you the best of success.</p> <p style="text-align: right;">mds January 11, 2007</p> <p><i>A. Subsection Heading Here</i></p> <p>Subsection text here.</p> <p><i>1) Subsubsection Heading Here:</i> Subsubsection text here.</p> <p style="text-align: center;">II. CONCLUSION</p>
<p><b>draft</b></p>	<p>El utilizar el comando <b>draft</b> provoca que se imprima un borrador del artículo. Las imágenes no se cargan y el espaciado entre línea y línea cambia.</p> <p>Esto permite que se pueda hacer anotaciones entre cada renglón y sea más fácil la revisión del documento. Si se desea compilar el documento final se borra el <b>draft</b>. Otra opción es reemplazarlo por la instrucción <b>final</b>.</p>	<pre>\documentclass[12pt, draft]</pre> <p><b>Abstract</b>—The abstract goes here.</p> <p><b>Keywords</b>—Computer Society, IEEEtran, journal, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, paper, template.</p> <p style="text-align: center;">I. INTRODUCTION</p> <p>This demo file is intended to serve as a “starter file” for IEEE Computer Society journal papers produced under L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X using IEEEtran.cls version 1.7 and later. I wish you the best of success.</p> <p style="text-align: right;">mds January 11, 2007</p> <p><i>A. Subsection Heading Here</i></p> <p>Subsection text here.</p> <p style="text-align: center;">II. CONCLUSION</p> <p>The conclusion goes here.</p> <p style="text-align: center;">APPENDIX A</p> <p>PROOF OF THE FIRST ZONKLAR EQUATION</p> <p>Appendix one text goes here.</p> <p style="text-align: center;">APPENDIX B</p> <p>Appendix two text goes here.</p> <p style="text-align: center;">ACKNOWLEDGMENT</p> <p>The authors would like to thank...</p> <p style="text-align: center;">REFERENCES</p> <p>[1] H. Kopka and P. W. Daly, <i>A Guide to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X</i>, 3rd ed.</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>a4paper</i></li> <li>▪ <i>letterpaper</i></li> <li>▪ <i>a5paper</i></li> <li>▪ <i>b5paper</i></li> <li>▪ <i>executivepaper</i></li> <li>▪ <i>legalpaper</i></li> </ul>	<p>Estas instrucciones permiten cambiar el tamaño de la hoja, el cual por defecto es "letter" (8.5 " x 11 "). El documento se ajusta a las necesidades del usuario.</p> <p>A continuación se muestran los diferentes tamaños de los papeles en pulgadas:</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Papel</th> <th style="text-align: center;">Tamaño</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A4</td> <td style="text-align: center;">8,3 x 11,7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Letter</td> <td style="text-align: center;">8.5 x 11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A5</td> <td style="text-align: center;">5,8 x 8,3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B5</td> <td style="text-align: center;">6,9 x 9,8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Executive</td> <td style="text-align: center;">7.25 x 10.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Legal</td> <td style="text-align: center;">8.5 x 14</td> </tr> </tbody> </table> <p>Para aplicar cualquiera de estos tamaños a un documento simplemente agregamos el comando correspondiente.</p> <p><b>Ejemplo:</b></p> <pre style="margin-left: 20px;">\documentclass[12pt, a5paper]</pre>	Papel	Tamaño	A4	8,3 x 11,7	Letter	8.5 x 11	A5	5,8 x 8,3	B5	6,9 x 9,8	Executive	7.25 x 10.5	Legal	8.5 x 14	
Papel	Tamaño															
A4	8,3 x 11,7															
Letter	8.5 x 11															
A5	5,8 x 8,3															
B5	6,9 x 9,8															
Executive	7.25 x 10.5															
Legal	8.5 x 14															

Existen otros comandos que se pueden utilizar, sin embargo dicho tipo de implementación corresponde a un uso más avanzado del sistema LaTeX, lo cual se aleja de los propósitos de este instructivo. El usuario de este documento debe tener claro que en Internet existe muchísima información sobre el uso de este sistema, por lo que aprender nuevas técnicas para la confección de documentos o nuevos comandos para lograr diferentes propósitos es cuestión de investigar un poco e implementar.

*Esta es la primera modificación que podemos hacer a nuestro documento. No representa cambios en el contenido pero sí en la forma cómo luce el documento visualmente.*

## El encabezado de un documento científico

Ya hemos visto un poco del lenguaje utilizado por el sistema LaTeX. Ahora es momento de proceder con el propio lenguaje en sí tomando en cuenta las partes que forman un documento científico. Seguiremos haciendo modificaciones sobre la plantilla de la IEEE.

En la línea 679 veremos la siguiente instrucción:

```
\hyphenation{op-tical net-works semi-conduc-tor}
```

Esta instrucción incluye entre llaves ( { } ) las instrucciones para la separación de palabras. Debido a que para la redacción de artículos utilizaremos el formato de 2 columnas, a veces las palabras tienen que separarse y si no se le indica al programa la forma como queremos que las separe este lo hará arbitrariamente y es probable que se equivoque en la división de una palabra.

Una opción para solucionar este problema, aparte de indicar las palabras y la forma cómo queremos que sean divididas es indicarle al LaTeX que no queremos que divida las palabras.

El software automáticamente hallará la manera de que no sea necesario dividir las palabras. Para esto utilizamos las siguientes instrucciones:

```
\brokenpenalty=10000
```

```
\hyphenpenalty=10000
```

Esto lo colocamos justo debajo de la línea donde se inicia el documento.

```
\documentclass [12pt, journal, compsoc] {IEEEtran}
```

```
\brokenpenalty=10000
```

```
\hyphenpenalty=10000
```

**Imagen 14** – Ubicación de los comandos justo en la línea inferior del inicio del documento

De ahora en adelante necesitaremos utilizar algunos comandos para lograr ciertos propósitos. También será necesario llamar a algunos paquetes de usuarios. Estos los colocaremos todos justo debajo del **documentclass** como se muestra en la imagen 14.

Hay ciertas características en nuestros documentos que requiere del uso de paquetes de usuario, que no son más que colecciones de códigos que facilitan la obtención de resultados. Esta es la forma cómo se trabaja en LaTeX. Es un sistema diseñado para concentrarse en los contenidos de los artículos y no en su formato, el cual estará dado por las herramientas que el lenguaje ha puesto a nuestra disposición y por aquellos aportes que han hecho los usuarios del sistema hacia el desarrollo de nuevas características.



➤ **El título de nuestro documento**

Si bajamos en el código de nuestro documento podremos encontrar la siguiente instrucción:

```
\title{Bare Advanced Demo of IEEEtran.cls\ for Computer Society Journals}
```

La etiqueta “\title” se utiliza para establecer el título del documento. Para este caso el título que veremos será **Bare Advanced Demo of IEEEtran.cls for Computer Society Journals**. Esto es lo que nos aparece en el documento en PDF que se genera al compilar la plantilla, tal como lo vemos en la imagen 11.

Hagamos algo: cambiemos el título del documento.

```
\title{Taller sobre el uso del sistema LaTeX}
```

El resultado es el siguiente:

## Taller sobre el uso del Sistema LaTeX

Michael Shell, *Member, IEEE*, John Doe, *Fellow, OSA*,  
and Jane Doe, *Life Fellow, IEEE*

**Abstract**—The abstract goes here.

**Index Terms**—Computer Society, IEEEtran, journal, LaTeX, paper, template.

**Imagen 15** – Documento generado en PDF con el nuevo título. Nótese que el título que queremos que aparezca en nuestro documento en PDF lo debemos colocar entre las llaves ({ }) de la etiqueta \title

El título aparecerá centrado con el tamaño de letra que le corresponde al formato de la IEEE.

➤ **Las tildes y caracteres especiales en LaTeX**

Algo que debemos destacar del sistema LaTeX es que el mismo no es capaz de soportar tildes ni caracteres especiales (como la ñ) propios de idiomas como el español, francés, portugués, etc. El sistema LaTeX fue diseñado para escribir en inglés, pero eso no significa que no se pueda escribir en otros idiomas.

Intentemos colocar en nuestro título una frase: **Mañana habrá clases**. Veamos que sucede:

JOURNAL OF LATEX CLASS FILES, VOL. 6, NO. 1, JANUARY 2007

## Maana habr clases

Michael Shell, *Member, IEEE*, John Doe, *Fellow, OSA*,  
and Jane Doe, *Life Fellow, IEEE*

**Abstract**—The abstract goes here.

**Index Terms**—Computer Society, IEEEtran, journal, LaTeX, paper, template.

**Imagen 16** – El título *Mañana habrá clases* en nuestro documento. La ñ y la tilde no aparecen

Lo que necesitamos hacer para que el sistema LaTeX pueda utilizar estos caracteres especiales es agregar algunas instrucciones para eliminar la separación de palabras. En este caso las etiquetas a agregar son paquetes de usuario.

```
\usepackage{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
```

Estos los agregamos justo debajo de las instrucciones para cancelar la división de palabras.

```
\documentclass[12pt,journal,comsoc]{IEEEtran}

\brokenpenalty=10000 %%Instrucciones para impedir la división de palabras
\hyphenpenalty=10000

\usepackage{babel} %%Instrucciones para aceptar caracteres especiales
\usepackage[utf8]{inputenc}
```

Imagen 17 – Instrucciones para admitir el uso de caracteres especiales en los documentos.

Una vez agregadas estas instrucciones el sistema será capaz de utilizar los caracteres de la codificación UTF8 que incluye los caracteres especiales del idioma español. Si intentamos visualizar el documento con el título Mañana habrá clases veremos los resultados:

## Mañana habrá clases

Michael Shell, *Member, IEEE*, John Doe, *Fellow, OSA*,  
and Jane Doe, *Life Fellow, IEEE*

Imagen 18 – Resultado que se obtiene al agregar los paquetes de usuario para el uso de caracteres especiales.

### ➤ El autor o autores del documento

Voy a establecer 3 autores para este documento con fines puramente demostrativos. A continuación procederé a nombrarlos, junto a sus respectivos correos electrónicos.

Autor	Correo	Afiliación
Carlos Navarro	<i>carlos.navarro@utp.ac.pa</i>	<i>Estudiante de licenciatura en Ingeniería Electromecánica, Universidad Tecnológica de Panamá.</i>
Juan Olivera	<i>juan.olivera@utp.ac.pa</i>	<i>Estudiante de licenciatura en Ingeniería Electromecánica, Universidad Tecnológica de Panamá.</i>
John Smith	<i>john.smith@utp.ac.pa</i>	<i>Estudiante de licenciatura en Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Universidad Tecnológica de Panamá.</i>
William Hall	<i>william.hall@utp.ac.pa</i>	<i>Doctor en Electrónica de Potencia y docente regular titular de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, Universidad Tecnológica de Panamá</i>



La forma cómo se colocan los autores de un documento científico puede variar de autor a autor, de revista a revista. Sería erróneo mostrar una sola forma para hacer esto, por lo que a continuación se presentarán diversos estilos que el usuario final podrá utilizar para plasmar los autores del documento.

En LaTeX los autores se colocan entre las llaves de la etiqueta `\author`. Busquemos el siguiente bloque de instrucciones:

```
\author{Michael~Shell,~\IEEEmembership{Member,~IEEE,}  
John~Doe,~\IEEEmembership{Fellow,~OSA,}  
and~Jane~Doe,~\IEEEmembership{Life~Fellow,~IEEE}}% <-this % stops a space  
\IEEEcompsoctemize\thanks{\IEEEcompsocthanksitem M. Shell is with the Department  
of Electrical and Computer Engineering, Georgia Institute of Technology, Atlanta,  
GA, 30332.\protect\\  
% note need leading \protect in front of \\ to get a newline within \thanks as  
% \\ is fragile and will error, could use \hfil\break instead.  
E-mail: see http://www.michaelshell.org/contact.html  
\IEEEcompsoctemize\thanks J. Doe and J. Doe are with Anonymous University.}% <-this % stops a space  
\thanks{Manuscript received April 19, 2005; revised January 11, 2007.}}
```

**Imagen 19** – Bloque de instrucciones donde se establecen los autores del documento.

Vamos a borrar todo eso y simplemente escribiremos lo siguiente:

```
\author{William Hall, Carlos Navarro, Juan Olivera y John Smith}
```

Esto producirá el siguiente resultado:

JOURNAL OF L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X CLASS FILES, VOL. 6, NO. 1, JANUARY 2007

1

## Taller sobre el uso del Sistema LaTeX

William Hall, Carlos Navarro, Juan Olivera y John Smith

**Abstract**—The abstract goes here.

**Index Terms**—Computer Society, IEEEtran, journal, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, paper, template.

**Imagen 20** – Los autores del artículo tomando en cuenta el orden donde el docente ocupa el primer lugar, seguido de los estudiantes que participaron en la investigación.

Ahora vamos a agregar los correos electrónicos. Podemos agregarlos al final de la primera página o bien colocar marcas al lado de cada nombre de cada autor y colocar los correos electrónicos justo debajo de los nombres de los autores.

**Vamos con la primera opción.** Podemos utilizar la etiqueta `\IEEEcompsoctemize\thanks` que colocará unas viñetas al final del documento donde se puede especificar lo que se desea resaltar



de cada autor. Una vez más esto queda a criterio del que escribe el documento quien al final será el que juzga que información se debe resaltar. Para efectos demostrativos colocaremos la afiliación de los autores y su dirección de correo electrónico.

El código es el siguiente:

```
\author{William Hall, Carlos Navarro, Juan Olivera y John Smith}
```

```
\IEEEcompsocitemizethanks{
```

```
\IEEEcompsocthanksitem \textbf{William Hall} posee un Doctorado en Electrónica de Potencia de la Universidad de Cambridge. Actualmente es docente Regular Titular en la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Panamá en el Campus Víctor Levy Sasso.
```

```
\protect\\
```

```
\textbf{eMail:} william.hall@utp.ac.pa
```

```
\protect\\
```

```
\IEEEcompsocthanksitem \IEEEauthorrefmark{1}\textbf{Carlos Navarro} y
```

```
\IEEEauthorrefmark{2}\textbf{Juan Olivera} son estudiante de último año de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica. \IEEEauthorrefmark{3}\textbf{John Smith} cursa el último año de Licenciatura en Electrónica y Telecomunicaciones. Los 3 autores cursan sus estudios en la Universidad Tecnológica de Panamá en el campus Víctor Levi Sasso.
```

```
\protect\\
```

```
\textbf{eMail:} \IEEEauthorrefmark{1}carlos.navarro@utp.ac.pa,
```

```
\IEEEauthorrefmark{2}juan.olivera@utp.ac.pa, \IEEEauthorrefmark{3}john.smith@utp.ac.pa
```

```
}
```

```
}
```

### Sobre estas instrucciones

- **\author{ }**: es la etiqueta de definición de los autores del documento.
- **\IEEEcompsocitemizethank{ }**: etiqueta propia de la IEEE para establecer un espacio en la parte inferior de la primera página del documento donde se coloca información del usuario.
- **\IEEEcompsocthanksitem{ }**: Agrega una viñeta donde se resalta la información de uno de los autores.
- **\textbf{ }**: Resalta los textos en negrita.
- **\protect\\**: Esta instrucción inserta un espacio, el equivalente a saltarse un renglón utilizando la tecla Enter en cualquier procesador de texto.
- **\IEEEauthorrefmark{ }**: Esta instrucción agrega una marca especial junto a los autores. Se utiliza para relacionar los nombres con los correos electrónicos. Al colocar un número entre las llaves se cambia el tipo de símbolo. Existe una gran cantidad de símbolos disponibles. Normalmente se asocia un número a uno de los autores.

Se debe tomar en cuenta la siguiente observación:

- ✓ Las etiquetas que poseen llaves tienen un principio y un final. Normalmente entre las llaves se establecen ciertos parámetros (por ejemplo el número de símbolo en `IEEEauthorrefmark{ }`). Cuando se abre una llave se debe cerrar ya que dejar llaves abiertas trae como consecuencia errores de compilación.

Cuando compilamos el código mostrado en la parte superior obtenemos el siguiente resultado:

Now, of those (2) is probably the best choice.  
However, what you did not say is why you

- *William Hall* posee un Doctorado en Electrónica de Potencia de la Universidad de Cambridge. Actualmente es docente Regular Titular en la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Panamá en el Campus Víctor Levy Sasso.  
eMail: *william.hall@utp.ac.pa*
- \**Carlos Navarro* y †*Juan Olivera* son estudiante de último año de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica. ‡*John Smith* cursa el último año de Licenciatura en Electrónica y Telecomunicaciones. Los 3 autores cursan sus estudios en la Universidad Tecnológica de Panamá en el campus Víctor Levi Sasso.  
eMail: \**carlos.navarro@utp.ac.pa*, †*juan.olivera@utp.ac.pa*, ‡*john.smith@utp.ac.pa*

**APPEND  
PROOF  
TION**

Appendix

**APPEND**  
Appendix

**ACKNO**  
The authc

Imagen 21 – Resultado del uso del código mostrado en la parte superior.

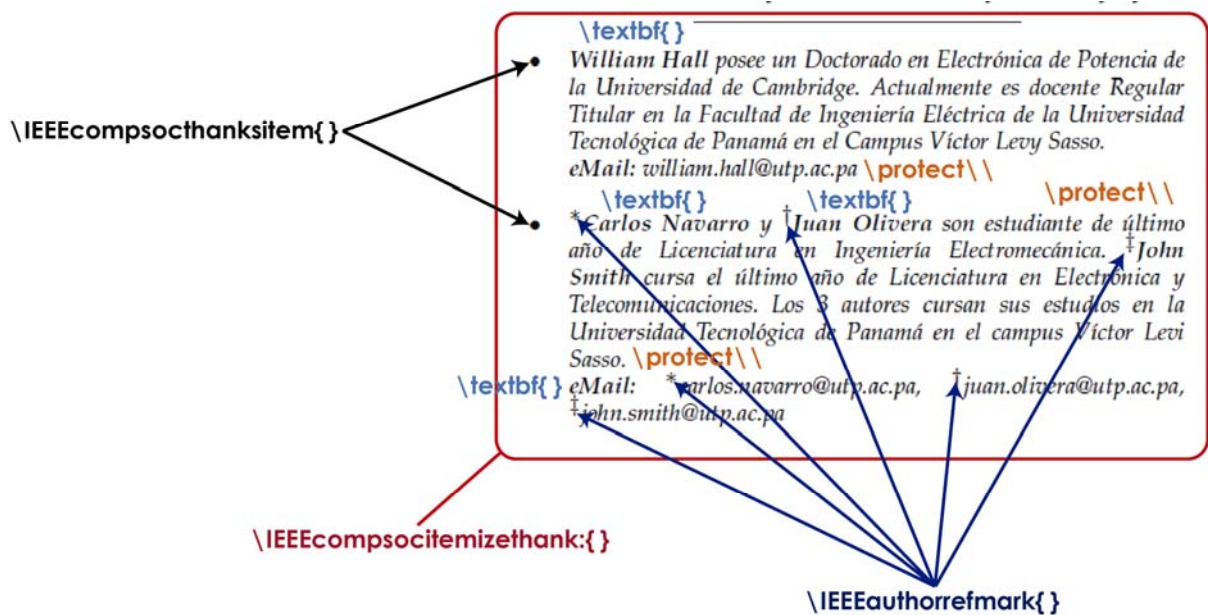


Imagen 22 – Las etiquetas y sus usos en el texto de descripción de los autores.



Vemos en la imagen 22 que el cuadro rojo es generado por el `\IEEEcompsocitemizethank{ }`. Las viñetas fueron insertadas como `\IEEEcompsocthanksitem{ }`. Los textos en negrita se logran con `\textbf{ }` y los saltos de párrafo se dan con `\protect\`. Los pequeños símbolos que aparecen antes de los nombres de los estudiantes y de sus correos están dados por el uso de `\IEEEauthorrefmark{ }`.

Ahora vamos con la segunda opción. Colocamos los autores y sus correos electrónicos justo debajo del título. Aquí no utilizamos la etiqueta `\IEEEcompsocitemizethank{ }`. Simplemente nos limitamos a dejar todo establecido entre las llaves de `\author`. El código es el siguiente:

```
\author{\fontsize{10}{10}\selectfont
\IEEEauthorrefmark{1}William Hall,
\IEEEauthorrefmark{2}Carlos Navarro,
\IEEEauthorrefmark{3}Juan Olivera y
\IEEEauthorrefmark{4}John Smith
\protect\
\IEEEauthorblockA{
eMail:
\IEEEauthorrefmark{1}william.hall@utp.ac.pa
\IEEEauthorrefmark{2}carlos.navarro@utp.ac.pa
\IEEEauthorrefmark{3}juan.olivera@utp.ac.pa
\IEEEauthorrefmark{4}john.smith@utp.ac.pa
}
}
```

## Taller de LaTeX

\*William Hall, †Carlos Navarro, ‡Juan Olivera y §John Smith  
eMail: \*william.hall@utp.ac.pa, †carlos.navarro@utp.ac.pa, ‡juan.olivera@utp.ac.pa, §john.smith@utp.ac.pa

**Abstract**—Aqui es donde se escribe el abstract

**Index Terms**—Computer Society, IEEEtran, journal, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, paper, template.

**Imagen 23** – Resultado del uso del código de la segunda opción. Los nombres de los autores junto a sus correos electrónicos e identificados a través del `authorrefmark`.

La forma como se colocan los autores dependerá del criterio de cada autor. Simplemente nos hemos limitado a mostrar cómo se logran ciertas cosas. Es decisión del autor escoger el formato que va a utilizar.





### ➤ El resumen o abstract

Una de las partes esenciales del documento científico. Un buen resumen puede ser la diferencia entre un documento científico bueno y uno no tan bueno.

Voy a utilizar el siguiente texto como resumen<sup>4</sup>.

*Este artículo presenta los resultados de la versatilidad adaptativa y tolerancia de una consorcio bacteriano constituido por 10 cepas bacterianas endémicas de un suelo agrícola contaminado, proveniente de una finca productora de cebolla ubicada en la laguna de Tota en Aquitania, Boyacá, Colombia, expuesto al uso incontrolado de fertilizantes nitrogenados. La consorcio bacteriano aislado del suelo está conformado por: Bacillus megaterium, Bacillus licheniformis, Pseudomonas stutzeri, Acinetobacter sp, Propionibacterium sp, Peptoestreptococcus sp, Staphylococcus coagulasa negativa, Corynebacterium sp, Clostridium sp y Actinomyces sp. Se demostró que los microorganismos aislados tienen capacidad desnitrificante in vitro, transformando el nitrato a nitrógeno molecular. La consorcio bacteriano aislado se constituye en una alternativa de biorremediación para recuperar suelo agrícola contaminado con exceso de fertilizantes nitrogenados.*

**Palabras Claves:** agentes fertilizantes, amonio, biorremediación, desnitrificación, nitratos, urea.

Para insertar el resumen a nuestro documento en el sistema LaTeX utilizamos las etiquetas

```
\begin{abstract}  
\end{abstract}
```

Entre ellas es donde se coloca el resumen. Lo hacemos de la siguiente forma:

```
\begin{abstract}
```

*Este artículo presenta los resultados de la versatilidad adaptativa y tolerancia de una consorcio bacteriano constituido por 10 cepas bacterianas endémicas de un suelo agrícola contaminado, proveniente de una finca productora de cebolla ubicada en la laguna de Tota en Aquitania, Boyacá, Colombia, expuesto al uso incontrolado de fertilizantes nitrogenados. La consorcio bacteriano aislado del suelo está conformado por: Bacillus megaterium, Bacillus licheniformis, Pseudomonas stutzeri, Acinetobacter sp, Propionibacterium sp, Peptoestreptococcus sp, Staphylococcus coagulasa negativa, Corynebacterium sp, Clostridium sp y Actinomyces sp. Se demostró que los microorganismos aislados tienen capacidad desnitrificante in vitro, transformando el nitrato a nitrógeno molecular. La consorcio bacteriano aislado se constituye en una alternativa de biorremediación para recuperar suelo agrícola contaminado con exceso de fertilizantes nitrogenados.*

```
\end{abstract}
```

<sup>4</sup> <https://es.scribd.com/doc/50797879/Articulo-Cientifico-Ejemplo>

El resultado es el siguiente:

JOURNAL OF L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X CLASS FILES, VOL. 6, NO. 1, JANUARY 2007

## Taller de LaTeX

\*William Hall, †Carlos Navarro, ‡Juan Olivera y §John Smith  
eMail: \*william.hall@utp.ac.pa, †carlos.navarro@utp.ac.pa, ‡juan.olivera@utp.ac.pa, §john.smith@utp.ac.pa

**Abstract**—Este artículo presenta los resultados de la versatilidad adaptativa y tolerancia de una consorcio bacteriano constituido por 10 cepas bacterianas endémicas de un suelo agrícola contaminado, proveniente de una finca productora de cebolla ubicada en la laguna de Tota en Aquitania, Boyacá, Colombia, expuesto al uso incontrolado de fertilizantes nitrogenados. La consorcio bacteriano aislado del suelo está conformado por: *Bacillus megaterium*, *Bacillus licheniformis*, *Pseudomonas stutzeri*, *Acinetobacter* sp, *Propionibacterium* sp, *Peptoestreptococcus* sp, *Staphylococcus coagulasa* negativa, *Corynebacterium* sp, *Clostridium* sp y *Actinomyces* sp. Se demostró que los microorganismos aislados tienen capacidad desnitrificante in vitro, transformando el nitrato a nitrógeno molecular. La consorcio bacteriano aislado se constituye en una alternativa de biorremediación para recuperar suelo agrícola contaminado con exceso de fertilizantes nitrogenados.

**Keywords**—Computer Society, IEEEtran, journal, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, paper, template.

Imagen 24 – El resumen del artículo que se produce al utilizar el código presentado.

Algo que llama la atención es el hecho de que a pesar de que el resumen está en español nos aparece la palabra **abstract**, lo cual es incorrecto. Lo mismo aplica a las **Keywords** o palabras clave. Para cambiar estos términos necesitaremos agregar unas instrucciones justo debajo del inicio del código, donde está el `/documentclass` (ver imagen 17).

Estos son los comandos:

```
\renewcommand{\abstractname}{Resumen}  
\renewcommand\IEEEkeywordsname{Palabras Clave}  
\renewcommand\refname{Referencias}
```

Al utilizar estas instrucciones tenemos como resultado lo siguiente:

JOURNAL OF L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X CLASS FILES, VOL. 6, NO. 1, JANUARY 2007

## Taller de LaTeX

\*William Hall, †Carlos Navarro, ‡Juan Olivera y §John Smith  
eMail: \*william.hall@utp.ac.pa, †carlos.navarro@utp.ac.pa, ‡juan.olivera@utp.ac.pa, §john.smith@utp.ac.pa

**Resumen**—Este artículo presenta los resultados de la versatilidad adaptativa y tolerancia de una consorcio bacteriano constituido por 10 cepas bacterianas endémicas de un suelo agrícola contaminado, proveniente de una finca productora de cebolla ubicada en la laguna de Tota en Aquitania, Boyacá, Colombia, expuesto al uso incontrolado de fertilizantes nitrogenados. La consorcio bacteriano aislado del suelo está conformado por: *Bacillus megaterium*, *Bacillus licheniformis*, *Pseudomonas stutzeri*, *Acinetobacter* sp, *Propionibacterium* sp, *Peptoestreptococcus* sp, *Staphylococcus coagulasa* negativa, *Corynebacterium* sp, *Clostridium* sp y *Actinomyces* sp. Se demostró que los microorganismos aislados tienen capacidad desnitrificante in vitro, transformando el nitrato a nitrógeno molecular. La consorcio bacteriano aislado se constituye en una alternativa de biorremediación para recuperar suelo agrícola contaminado con exceso de fertilizantes nitrogenados.

**Palabras Clave**—Computer Society, IEEEtran, journal, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, paper, template.

Imagen 25 – Los cambios en el resumen y las palabras clave al usar la renovación de comandos.





A veces es requisito que el resumen se muestre en inglés y en español. Esto es perfectamente posible utilizando el sistema LaTeX. Lo que hacemos es colocar el **Resumen** y las **Palabras Clave**, utilizar **renewcommand** y luego colocar el **Abstract** y las **Keywords**. Todo esto debe estar dentro de la etiqueta `\IEEEcompsocitleabstractindextext`.

```
\IEEEcompsocitleabstractindextext{%
```

```
\begin{abstract}
```

*Este artículo presenta los resultados de la versatilidad adaptativa y tolerancia de una consorcio bacteriano constituido por 10 cepas bacterianas endémicas de un suelo agrícola contaminado, proveniente de una finca productora de cebolla ubicada en la laguna de Tota en Aquitania, Boyacá, Colombia, expuesto al uso incontrolado de fertilizantes nitrogenados. La consorcio bacteriano aislado del suelo está conformado por: Bacillus megaterium, Bacillus licheniformis, Pseudomonas stutzeri, Acinetobacter sp, Propionibacterium sp, Peptoestreptococcus sp, Staphylococcus coagulasa negativa, Corynebacterium sp, Clostridium sp y Actinomyces sp. Se demostró que los microorganismos aislados tienen capacidad desnitrificante in vitro, transformando el nitrato a nitrógeno molecular. La consorcio bacteriano aislado se constituye en una alternativa de biorremediación para recuperar suelo agrícola contaminado con exceso de fertilizantes nitrogenados.*

```
\end{abstract}
```

```
\begin{IEEEkeywords}
```

agentes fertilizantes, amonio, biorremediación, desnitrificación, nitratos, urea.

```
\end{IEEEkeywords}
```

```
\vspace*{2em}%%Espacio entre Palabras Clave y Abstract
```

```
\renewcommand{\abstractname}{Abstract}%%Instrucciones para cambiar nombres
```

```
\renewcommand\IEEEkeywordsname{Keywords}
```

```
\begin{abstract}
```

*This article presents the results of the adaptative versatility and tolerance of a bacterial consortium made up of 10 bacterial stocks endemic to a contaminated soil coming from an onion farm located near Laguna de Tota, Aquitania, Boyacá, Colombia. This soil has been exposed to the uncontrolled use of nitrogen rich fertilizers.*

*The bacterial consortium from the soil is made up of Bacillus megaterium, Bacillus licheniformis, Pseudomonas stutzeri, Acinetobacter sp, Propionibacterium sp, Peptoestreptococcus sp, coagulasa negative staphylococci, Corynebacterium sp, Clostridium sp, and Actinomyces sp. It was demonstrated that the isolated microorganisms have in vitro denitrifying capabilities, thus transforming nitrates to molecular nitrogen. The isolated bacterial association constitutes a bioremediation alternative to recover the soil that has been contaminated by the excess of nitrogen rich fertilizers.*

```
\end{abstract}
```

```
\begin{IEEEkeywords}
```

ammonium, biodegradation, denitrification, fertility agents, nitrates, urea.

```
\end{IEEEkeywords}
```

```
}
```



Este código debe producir los siguientes resultados:

## Taller de LaTeX

\*William Hall, †Carlos Navarro, ‡Juan Olivera y §John Smith  
eMail: \*william.hall@utp.ac.pa, †carlos.navarro@utp.ac.pa, ‡juan.olivera@utp.ac.pa, §john.smith@utp.ac.pa

**Resumen**—Este artículo presenta los resultados de la versatilidad adaptativa y tolerancia de un consorcio bacteriano constituido por 10 cepas bacterianas endémicas de un suelo agrícola contaminado, proveniente de una finca productora de cebolla ubicada en la laguna de Tota en Aquitania, Boyacá, Colombia, expuesto al uso incontrolado de fertilizantes nitrogenados. La consorcio bacteriano aislado del suelo está conformado por: *Bacillus megaterium*, *Bacillus licheniformis*, *Pseudomonas stutzeri*, *Acinetobacter* sp, *Propionibacterium* sp, *Peptoestreptococcus* sp, *Sthaphylococcus coagulasa* negativa, *Corynebacterium* sp, *Clostridium* sp y *Actinomyces* sp. Se demostró que los microorganismos aislados tienen capacidad desnitrificante in vitro, transformando el nitrato a nitrógeno molecular. La consorcio bacteriano aislado se constituye en una alternativa de biorremediación para recuperar suelo agrícola contaminado con exceso de fertilizantes nitrogenados.

**Palabras Clave**—agentes fertilizantes, amonio, biorremediación, desnitrificación, nitratos, urea.

**Abstract**—This article presents the results of the adaptative versatility and tolerance of a bacterial consortium made up of 10 bacterial stocks endemic to a contaminated soil coming from an onion farm located near Laguna de Tota, Aquitania, Boyacá, Colombia. This soil has been exposed to the uncontrolled use of nitrogen rich fertilizers. The bacterial consortium from the soil is made up of *Bacillus megaterium*, *Bacillus licheniformis*, *Pseudomonas stutzeri*, *Acinetobacter* sp, *Propionibacterium* sp, *Peptoestreptococcus* sp, *coagulasa* negative *staphylococci*, *Corynebacterium* sp, *Clostridium* sp, and *Actinomyces* sp. It was demonstrated that the isolated microorganisms have in vitro denitrifying capabilities, thus transforming nitrates to molecular nitrogen. The isolated bacterial association constitutes a bioremediation alternative to recover the soil that has been contaminated by the excess of nitrogen rich fertilizers.

**Keywords**—ammonium, biodegradation, denitrification, fertility agents, nitrates, urea.

Imagen 26 – El artículo científico con resumen (español) y abstract (inglés).

### ➤ Cambiando el estilo de la letra

El formato IEEE posee su letra característica. A mí en lo personal no me gusta este tipo de letra por lo que me he tomado la tarea de modificar la clase IEEEtran de tal forma que el tipo de fuente con el que se trabaja es distinto del que trae por default. Para lograr esto habría que descargar un fichero desde el siguiente enlace:

<https://www.dropbox.com/s/t19e8yxdwxew1vy/IEEEtran.cls>

Una vez descargado vamos a necesitar hacer algunas operaciones para lograr los cambios. Este fichero que hemos descargado es la clase IEEEtrans modificada. Es idéntica a la original, salvo la instrucción donde se establece el tipo de fuente que se va a utilizar para el título y el abstract.

Primero nos dirigimos a la carpeta **C:/Usuarios** (o Users). En ella localizamos la carpeta del usuario que estamos utilizando. Esta carpeta en mi caso se llama Antony<sup>5</sup>. Debería tener un nombre de una persona o llamarse Administrador.

Ahora tenemos que **habilitar la visualización de carpetas ocultas**. En Windows 8.1<sup>6</sup> hacemos clic en la pestaña Vista (parte superior de la ventana) y al final a la derecha se encuentra el botón “Opciones”. Al hacer clic se abre una pequeña ventana similar a la que se muestra en la siguiente imagen:

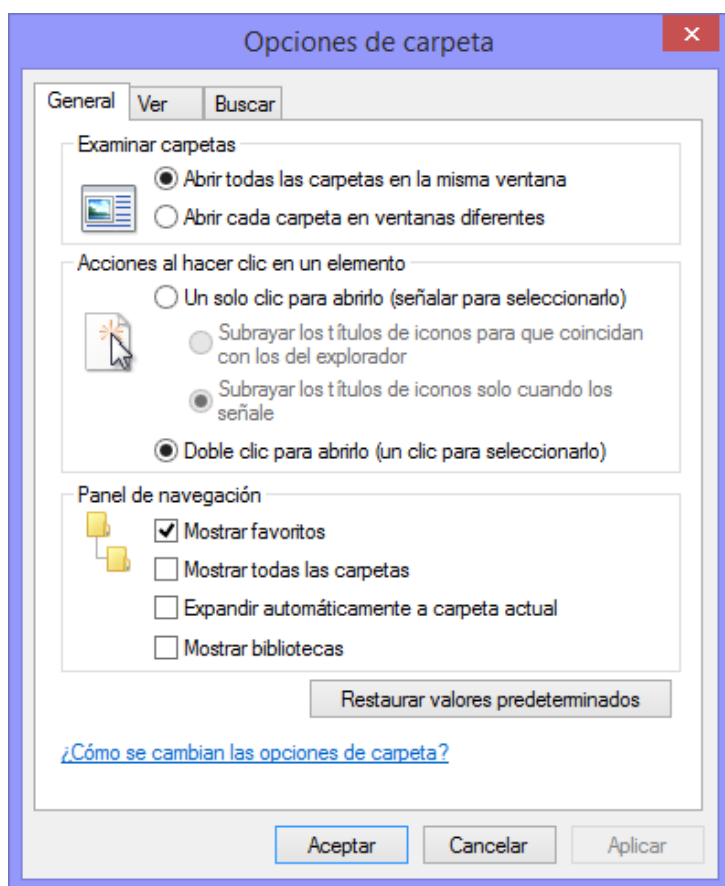


Imagen 27 – Ventana de opciones de carpeta.

Ahora vamos a la pestaña ver y seleccionamos la opción que dice “**Mostrar archivos, unidades y carpetas ocultos**”. Hacemos clic en **Aceptar** y en nuestra carpeta de usuario debe aparecer una carpeta oculta llamada **AppData**. Luego seguimos la siguiente ruta: **AppData >> Roaming >> MiKTeX >> 2.9 >> tex >> latex >> ieeetran**.

Dentro de esta carpeta vemos la clase IEEETran.cls. Lo que haremos será remplazar este archivo por el que ya descargamos de internet. He aquí el resultado:

<sup>5</sup> Estas son las carpetas de usuario. Cuando se crea una cuenta de usuario en Windows se agrega una carpeta a C:/Users con el nombre de la cuenta que se creó y es ahí donde se guardará todo lo relacionado al (los) usuario(s) titular(es) de dicha cuenta.

<sup>6</sup> Para otros sistemas operativos se debe hallar la forma de poder visualizar las carpetas ocultas. Normalmente todos los sistemas operativos utilizan interfaces similares



## Taller de LaTeX

\*William Hall, †Carlos Navarro, ‡Juan Olivera y §John Smith  
eMail: \*william.hall@utp.ac.pa, †carlos.navarro@utp.ac.pa, ‡juan.olivera@utp.ac.pa, §john.smith@utp.ac.pa

**Resumen**—Este artículo presenta los resultados de la versatilidad adaptativa y tolerancia de una consorcio bacteriano constituido por 10 cepas bacterianas endémicas de un suelo agrícola contaminado, proveniente de una finca productora de cebolla ubicada en la laguna de Tota en Aquitania, Boyacá, Colombia, expuesto al uso incontrolado de fertilizantes nitrogenados. La consorcio bacteriano aislado del suelo está conformado por: *Bacillus megaterium*, *Bacillus licheniformis*, *Pseudomonas stutzeri*, *Acinetobacter* sp, *Propionibacterium* sp, *Peptoestreptococcus* sp, *Staphylococcus coagulasa* negativa, *Corynebacterium* sp, *Clostridium* sp y *Actinomyces* sp. Se demostró que los microorganismos aislados tienen capacidad desnitrificante in vitro, transformando el nitrato a nitrógeno molecular. La consorcio bacteriano aislado se constituye en una alternativa de biorremediación para recuperar suelo agrícola contaminado con exceso de fertilizantes nitrogenados.

**Palabras Clave**—agentes fertilizantes, amonio, biorremediación, desnitrificación, nitratos, urea.

**Abstract**—This article presents the results of the adaptative versatility and tolerance of a bacterial consortium made up of 10 bacterial stocks endemic to a contaminated soil coming from an onion farm located near Laguna de Tota, Aquitania, Boyacá, Colombia. This soil has been exposed to the uncontrolled use of nitrogen rich fertilizers. The bacterial consortium from the soil is made up of *Bacillus megaterium*, *Bacillus licheniformis*, *Pseudomonas stutzeri*, *Acinetobacter* sp, *Propionibacterium* sp, *Peptoestreptococcus* sp, *coagulasa* negative *staphylococci*, *Corynebacterium* sp, *Clostridium* sp, and *Actinomyces* sp. It was demonstrated that the isolated microorganisms have in vitro denitrifying capabilities, thus transforming nitrates to molecular nitrogen. The isolated bacterial association constitutes a bioremediation alternative to recover the soil that has been contaminated by the excess of nitrogen rich fertilizers.

**Keywords**—ammonium, biodegradation, denitrification, fertility agents, nitrates, urea.

*Imagen 28 – El artículo con el estilo de letra luego de haber modificado la clase IEEEtran. Esta modificación es a modo personal y no está permitida oficialmente ni por la IEEE ni por el creador de la plantilla que se utiliza para este taller.*

### El contenido de un documento científico en LaTeX

Luego de haber terminado el título, la sección de autores y el abstract se procede a redactar el documento.

#### ➤ Secciones y subsecciones

Las secciones y subsecciones (títulos y subtítulos) se insertan por medio de las siguientes etiquetas:

`\section{Introducción}`

*Texto de la introducción*

`\subsection{Subtítulo}`

*Texto de la sección 1.1*

`\subsubsection{Sub subtítulo}`

*Texto de la sección 1.1.1*



Esto causa el siguiente efecto:

# 1 INTRODUCCIÓN

Texto de la introducción

## 1.1 Subtítulo

Texto de la sección 1.1

### 1.1.1 Sub subtítulo

Texto de la sección 1.1.1

*Imagen 29 – Los títulos, subtítulos y sub subtítulos en LaTeX*

El sistema automáticamente le coloca los números correspondientes, tamaño y estilo de letra a cada una de las secciones. Si se desean agregar nuevas secciones simplemente se abre una nueva etiqueta `/section`. Veamos el efecto que causa un código con varias secciones y subsecciones.

#### Código

```
\section{Introducción}
Texto de la introducción
\subsection{Subtítulo}
Texto de la sección 1.1
\section{Antecedentes del proyecto}
Texto de los antecedentes

\section{Modelos matemáticos}

\subsection{Modelos Diferenciales}
Texto de la subsección
\subsubsection{Modelos lineales}
Texto de la sub subsección
\subsubsection{Modelos no lineales}
Texto de la sub subsección
```

#### Resultado

```
1 INTRODUCCIÓN
Texto de la introducción

1.1 Subtítulo
Texto de la sección 1.1

2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO
Texto de los antecedentes

3 MODELOS MATEMÁTICOS
3.1 Modelos Diferenciales
Texto de la sección

3.1.1 Modelos lineales
Texto de la sección

3.1.2 Modelos no lineales
Texto de la sección
```

Como se puede observar no hace falta colocar números, sino que el propio sistema LaTeX ordena la estructura del documento de forma tal que no hace falta preocuparse por el formato; lo que importa es el contenido y el compilador se encarga de lo demás.

#### ➤ *Insertar ecuaciones y expresiones matemáticas*

Las ecuaciones en LaTeX son muy fáciles de escribir y los resultados son muy profesionales. Existen varias paletas dedicadas a proporcionar los principales elementos que forman una ecuación matemática.



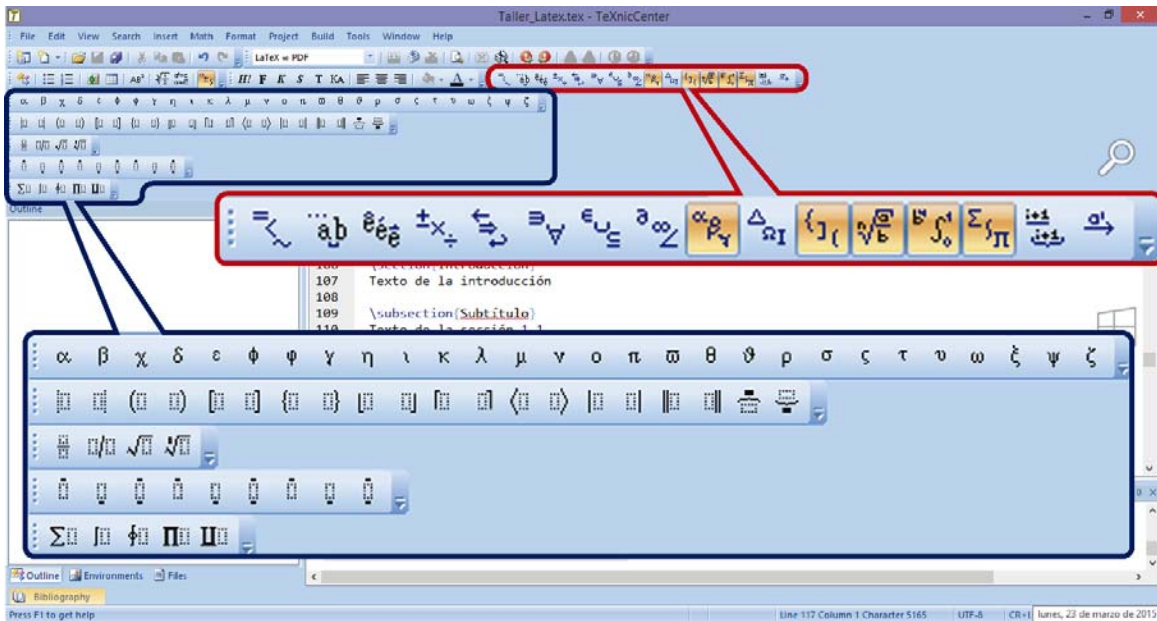


Imagen 30 – Las paletas con las plantillas para la confección de las ecuaciones y expresiones matemáticas.

Vamos a insertar una ecuación. Tomaré como ejemplo una ecuación cualquiera:

$$f(t) = \int_{t_1}^{t_2} \left( \sqrt{x_1^2 t^2 + 2x_2 t + 3} \right) dx$$

Lo que haremos será ir a la barra de menú del TeXnicCenter, donde dice **Insert >> Formulas >> Enumerated Equation**. Nos aparece la siguiente estructura:

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

Esto debe estar en el lugar donde queremos que aparezca nuestra ecuación. Ahora se procede a escribir la ecuación en sistema LaTeX.

```
\begin{equation}
f(x) = \int_{t_1}^{t_2} \sqrt{x_1^2 t^2 + 2x_2 t + 3}
\end{equation}
```

### 3 MODELOS MATEMÁTICOS

$$f(x) = \int_{t_1}^{t_2} \sqrt{x_1^2 t^2 + 2x_2 t + 3} \quad (1)$$

Imagen 31 – El resultado de la ecuación traducida a LaTeX y compilada por el sistema.



Vemos que la ecuación resultante posee el estilo similar al que acostumbramos a ver en los libros donde se utilizan estas expresiones. Sobre el código utilizado se puede resaltar lo siguiente:

Símbolo/Expresión	Efecto
<code>\int</code>	Integral
<code>\sum</code>	Sumatoria
<code>_{} </code>	Subíndice. Límite inferior en la integral.
<code>^{} </code>	Exponente. Límite superior en integral.
<code>\sqrt{ }</code>	Raíz cuadrada
<code>\sqrt[n]{ }</code>	Raíz n
<code>\frac{ }{ }</code>	Fracción
<code>\ </code>	Espacio en blanco entre un símbolo y otro.
<code>\alpha \beta \chi \delta \epsilon \phi \varphi</code> <code>\gamma \eta \iota \kappa \lambda \mu \nu</code> <code>o \pi \varpi \theta \vartheta \rho \sigma</code> <code>\varsigma \tau \upsilon \omega \xi \psi \zeta</code>	Alfabeto griego en minúscula

Estos son solamente algunos símbolos de los más utilizados. Hay muchos más pero no veo la necesidad de listarlos ya que los tenemos disponibles en la barra de herramientas.

Para el ejemplo mostrado se utilizó la estructura **enumerated formula**. Esta es la encargada de insertar ecuaciones y asignarles un número para hacer referencia en alguna parte del texto. Sin embargo a veces no vamos a necesitar colocarle número a una ecuación, por lo que usamos:

$$\frac{\int}{\int}$$

Colocamos lo que necesitamos expresar entre los corchetes. A veces entre el texto tendremos la necesidad de colocar alguna expresión matemática. No podemos empezar a escribir así por así. Lo que queremos expresar lo colocamos entre  $\$$ . Por ejemplo:

### Código

Este es un ejemplo donde se necesita insertar una expresión, en este caso  $f(x) = ax^2 + bx + c$  en medio de un párrafo.

### Resultado

Este es un ejemplo donde se necesita insertar una expresión, en este caso  $f(x) = ax^2 + bx + c$  en medio de un párrafo.

Si no se colocan estos símbolos el texto se distorsionará y aparecerán errores de compilación. Esto aplica para los caracteres reservados como el símbolo `_`, `^`, `%`, etc.



## ➤ Viñetas y enumeraciones

Para las viñetas y enumeraciones tenemos el menú Insert en la barra de menús en TeXnicCenter. Dentro de Enumerations tenemos dos opciones, **itemization** y **enumeration**. Cada vez que se desea abrir una viñeta o un nuevo número se utilizará la etiqueta `\item`. Veamos un ejemplo:

Código	Resultado
<pre>\begin{itemize}   \item Peras   \item Manzanas   \item Uvas   \item Duraznos \end{itemize}</pre>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Peras</li><li>● Manzanas</li><li>● Uvas</li><li>● Duraznos</li></ul>
<pre>\begin{enumerate}   \item Limones   \item Naranjas   \item Mandarinas   \item Toronjas \end{enumerate}</pre>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Limones</li><li>2) Naranjas</li><li>3) Mandarinas</li><li>4) Toronjas</li></ol>

Si por alguna razón necesitamos colocar viñetas dentro de viñetas (o enumeraciones) debemos colocar, dentro de un `\item`, una nueva estructura `\begin{enumerate}`. Veamos:

Código	Resultado
<pre>\begin{enumerate}   \item Peras     \begin{enumerate}       \item Verdes       \item Amarillas     \end{enumerate}   \item Manzanas     \begin{enumerate}       \item Rojas       \item Verdes     \end{enumerate}   \item Uvas     \begin{enumerate}       \item Moradas         \begin{enumerate}           \item Dulces           \item Ácidas         \end{enumerate}       \item Verdes     \end{enumerate} \end{enumerate}</pre>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Peras<ol style="list-style-type: none"><li>a) Verdes</li><li>b) Amarillas</li></ol></li><li>2) Manzanas<ol style="list-style-type: none"><li>a) Rojas</li><li>b) Verdes</li></ol></li><li>3) Uvas<ol style="list-style-type: none"><li>a) Moradas<ol style="list-style-type: none"><li>i) Dulces</li><li>ii) Ácidas</li></ol></li><li>b) Verdes</li></ol></li></ol>

*El sistema LaTeX se encarga automáticamente de colocar los números, letras o símbolos que correspondan a cada subnivel. De igual los márgenes y la alineación del texto son automáticos.*



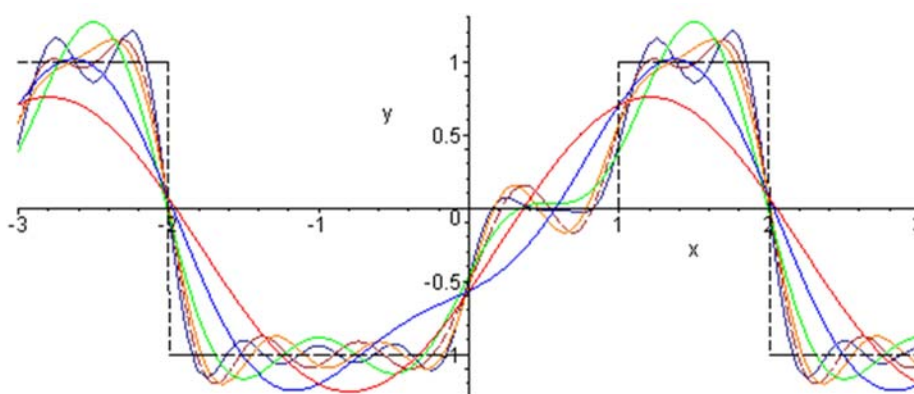
## ➤ Imágenes y gráficas en LaTeX

El uso de imágenes en LaTeX requiere de la implementación de un paquete de usuario, tal como se hizo cuando se cambió el tipo de lenguaje para que fuese posible utilizar tildes y caracteres especiales (imagen 17). El paquete es el siguiente:

```
\usepackage{graphicx}
```

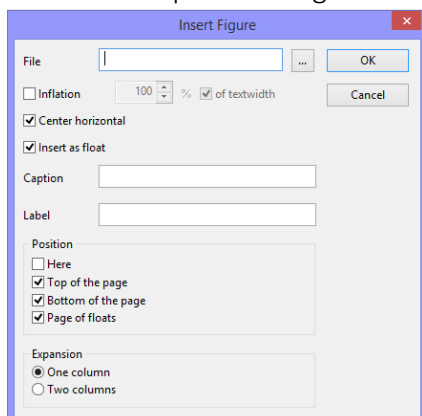
Se agrega esta instrucción debajo de las que se muestran en la imagen 17 (principio del documento).

Para efectos demostrativos voy a insertar la siguiente imagen en mi documento:



Esta imagen, en formato PNG, la he guardado en la carpeta **C:\LaTeX\Taller\_Latex\Imágenes** (ver imagen 2). La he llamado **Fourier\_Series.png**. He tomado en cuenta las consideraciones que debemos tener a la hora de asignarle un nombre a una imagen (ver la página 2, sección **Instalación de LaTeX en nuestra computadora/consideraciones previas**). Es importante que tratemos de que las imágenes que vayamos a utilizar estén en formato PNG ya que este no pierde calidad al ser insertado en los documentos. Ahora el procedimiento que seguiremos para insertar las imágenes es el siguiente:

- Vamos a la barra de menús en el TeXnicCenter, **Insert >> Picture**.
- Nos aparece la siguiente ventana:



**Imagen 32** – Ventana para insertar imágenes en el sistema LaTeX

- Donde dice File presionamos el botón con los tres puntos (...) y escogemos la ruta en donde se encuentra el fichero (imagen) que queremos insertar en el documento.
- Seleccionamos la casilla **Inflation** y le asignamos un 50% (con la casilla **of textwidth** activada).
- En **Caption** colocamos la leyenda que queremos que aparezca debajo de nuestra imagen. En este caso yo utilizaré la siguiente inscripción: “Se muestra la aproximación de una onda sinodal al comportamiento de una onda cuadrada por medio de la Serie de Fourier”
- Seleccionamos la casilla Here. Las demás las dejamos tal como están.
- Aparece un código autogenerated por el TeXnicCenter:

```
\begin{figure}[htbp]
\centering
\includegraphics[width=0.50\textwidth]{C:/LaTeX/Taller_Latex/Images/Fourier_Series.png}
\caption{Se muestra la aproximación de una onda senoidal al comportamiento de una onda cuadrada por medio de la Serie de Fourier.}
\label{fig:Fourier_Series}
\end{figure}
```

Se produce el siguiente resultado:

## 1 INTRODUCCIÓN

Aquí va la introducción.

## 2 MODELOS MATEMÁTICOS

Aquí va la introducción.

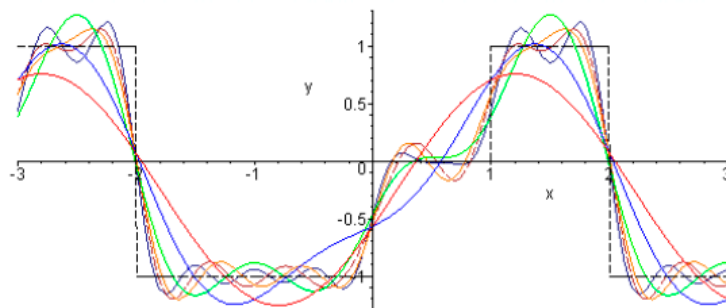


Fig. 1. Se muestra la aproximación de una onda senoidal al comportamiento de una onda cuadrada por medio de la Serie de Fourier.

Imagen 33 – Un gráfico con su leyenda dentro de un documento escrito con LaTeX.



### Algunas observaciones sobre las imágenes en LaTeX

- ✓ Es recomendable tener todas las imágenes guardadas en una carpeta desde la cual se importan a LaTeX. Es importante que el nombre no contenga espacios ni caracteres especiales ya que esto entorpece la compilación.
- ✓ Si tenemos gráficos de Excel no podremos pegarlos directamente como haríamos en Word sino que es necesario transformar los gráficos en imágenes (preferiblemente en formato PNG) y guardarlas dentro de la carpeta que tengamos designada para nuestras imágenes. Una forma fácil y rápida es tomarle una captura a la pantalla, pegarla en Paint, recortarla y luego guardar el archivo.
- ✓ LaTeX coloca automáticamente los números correspondientes a cada imagen sin que el usuario se tenga que preocupar por ello.
- ✓ La opción de **Inflation** es la que controla el tamaño de la imagen. Al utilizar 50% se asegura que la imagen sea insertada en el espacio específico de una de las 2 columnas del texto.
- ✓ Si se desea o se necesita que la imagen ocupe 2 columnas se utiliza la opción **Two Columns** al final de la ventana para insertar imágenes.
- ✓ LaTeX colocará las imágenes específicamente en el punto donde se ha agregado el código de la imagen, siempre y cuando se seleccione la opción **Here** en la ventana de **Insert**. LaTeX insertará la imagen siempre y cuando haya espacio para la misma. De lo contrario la colocará en el inicio de la siguiente columna.

### ➤ Bibliografía, Citas y Referencias en LaTeX

La bibliografía se define dentro de la siguiente estructura:

```
\begin{thebibliography}{1}  
\end{thebibliography}
```

Esta se debe colocar justo al final del documento, antes de la instrucción `\end{document}`. Los elementos bibliográficos los agregaremos con la etiqueta `\bibitem`. A continuación mostraré un ejemplo con distintas referencias.

```
\begin{thebibliography}{4}
```

```
\bibitem{Klaus}
```

B. Klaus and P. Horn, Robot Vision. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.

```
\bibitem{Stein}
```

L. Stein, "Random patterns", in Computers and You, J. S. Brake, Ed. New York: Wiley, 1994, pp. 55-70.

```
\bibitem{Myer}
```

R. L. Myer, "Parametric oscillators and nonlinear materials," in Nonlinear Optics, vol. 4, P. G. Harper and B. S. Wherret, Eds. San Francisco, CA: Academic, 1977, pp. 47-160.

```
\bibitem{Abramowitz}
```

M. Abramowitz and I. A. Stegun, Eds., Handbook of Mathematical Functions (Applied Mathematics Series 55). Washington, DC: NBS, 1964, pp. 32-33.

```
\end{thebibliography}
```

Esto produce el siguiente resultado:

## REFERENCES

- [1] B. Klaus and P. Horn, Robot Vision. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.
- [2] L. Stein, "Random patterns", in Computers and You, J. S. Brake, Ed. New York: Wiley, 1994, pp. 55-70.
- [3] R. L. Myer, Parametric oscillators and nonlinear materials, in Nonlinear Optics, vol. 4, P. G. Harper and B. S. Wherret, Eds. San Francisco, CA: Academic, 1977, pp. 47-160.
- [4] M. Abramowitz and I. A. Stegun, Eds., Handbook of Mathematical Functions (Applied Mathematics Series 55). Washington, DC: NBS, 1964, pp. 32-33.

### Imagen 34 – Sección de Referencias

En el código que utilizamos para la primera referencia nos encontramos con lo siguiente:

```
\bibitem{Klaus}
```

El parámetro Klaus hace referencia al nombre de uno de los autores, B. Klaus. Usted en realidad puede utilizar cualquier parámetro. Esto se usa para hacer citas desde cualquier parte del documento. Para ello se utiliza la expresión:

```
\cite{Klaus}
```

Si en las referencias la etiqueta Klaus le corresponde al número 1, entonces al usar la cita en medio del texto aparece un 1 en el lugar donde se inserta la misma. Veamos:

#### Código

```
\IEEEPARstart{T}{his} demo file is intended to  
serve as a "starter file" for IEEE Computer  
Society journal papers\cite{Stein} produced  
under \LaTeX\ using IEEEtran.cls\cite{Klaus}  
version 1.7 and later\cite{Myer}.
```

#### Resultado

**T**HIS demo file is intended to serve as a  
"starter file" for IEEE Computer Society  
journal papers[2] produced under L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X using  
IEEEtran.cls[1] version 1.7 and later[3].

Vemos que al usar el `\cite` se coloca en medio del texto un número que hace referencia a la bibliografía en la parte final del documento. De esta forma llevamos un orden en lo que vamos haciendo ya que al llamar a las referencias bibliográficas por una etiqueta se asegura que todas se actualicen cuando sea que se lleven a cabo cambios en el documento.

Si se quiere cambiar el título de REFERENCES se debe utilizar la misma técnica que se utilizó para cambiar los nombres del Abstract y de las Keywords (ver página 20). Esta es la instrucción:

```
\renewcommand\refname{Referencias}
```



Para referencias en el pie de la página vamos al menú **Insert >> Footnote**. Esto lo hacemos con el cursor en el lugar donde queremos insertar la referencia. Veamos un ejemplo:

### Código

```
LaTeX está formado por un gran conjunto de macros\footnote{http://es.wikipedia.org/wiki/Macro} de TeX\footnote{http://es.wikipedia.org/wiki/TeX}, escrito por Leslie Lamport \footnote{http://es.wikipedia.org/wiki/Leslie_Lamport} en 1984, con la intención de facilitar el uso del lenguaje de composición tipográfica creado por Donald Knuth \footnote{http://es.wikipedia.org/wiki/Donald_Knuth} . Es muy utilizado para la composición de artículos académicos, tesis y libros técnicos, dado que la calidad tipográfica de los documentos realizados con LaTeX es comparable a la de una editorial científica de primera línea.
```

### Resultado

#### 1 INTRODUCCIÓN

LaTeX está formado por un gran conjunto de macros<sup>1</sup> de TeX<sup>2</sup>, escrito por Leslie Lamport<sup>3</sup> en 1984, con la intención de facilitar el uso del lenguaje de composición tipográfica creado por Donald Knuth<sup>4</sup>. Es muy utilizado para la composición de artículos académicos, tesis y libros técnicos, dado que la calidad tipográfica de los documentos realizados con LaTeX es comparable a la de una editorial científica de primera línea.

1. <http://es.wikipedia.org/wiki/Macro>
2. <http://es.wikipedia.org/wiki/TeX>
3. [http://es.wikipedia.org/wiki/Leslie\\_Lamport](http://es.wikipedia.org/wiki/Leslie_Lamport)
4. [http://es.wikipedia.org/wiki/Donald\\_Knuth](http://es.wikipedia.org/wiki/Donald_Knuth)

Podemos observar que cuando colocamos un `\footnote` aparecerá un número similar a un exponente en el texto y que en la parte inferior de la hora se agrega el texto entre las llaves con su número correspondiente.

### ➤ Biografía de los autores

A veces se necesita tener la biografía de los autores al final del documento. Se utiliza la siguiente estructura:

```
\begin{IEEEbiographynophoto}{autor}  
Biografía del autor  
\end{IEEEbiographynophoto}
```

La instrucción se debe colocar al final del documento, después de la bibliografía y antes de la etiqueta `\end{document}`. Veamos un ejemplo:

### Código

```
\begin{IEEEbiographynophoto}{Antony  
García G.}  
Estudiante de Licenciatura en Ingeniería  
Electromecánica y Asistente de Investigador  
en la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la  
Universidad Tecnológica de Panamá.  
\end{IEEEbiographynophoto}
```

### Resultado

**Antony García G.** Estudiante de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica y Asistente de Investigador en la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Panamá.

Esto aparecerá justo al final del documento. Se puede colocar una para cada uno de los autores.

## Tips y consejos sobre el uso de LaTeX

Algunas observaciones rápidas sobre el uso de este sistema de Escritura.

- **Reconocimientos**

Si se desea agregar una sección de reconocimientos al final del documento se puede utilizar la etiqueta `\section*{Reconocimientos}`.

- **Tablas en LaTeX**

En LaTeX se pueden hacer tablas, pero no es tan sencillo y yo en lo personal prefiero construirlas en Word, transformarlas a imágenes e insertarlas como una imagen dentro del documento. En cualquier caso, Internet ofrece mucha documentación sobre el uso de Tablas en LaTeX.

- **Caracteres especiales en medio del texto**

A veces en medio del texto necesitamos utilizar algún carácter que cumple una función en específica dentro del LaTeX. Por ejemplo los símbolos `%`, `_`, `^`, `i`, `l`, entre muchos otros. Esto causa que a veces se nos presenten problemas similares a este:

distintas versiones se las viene denominando

$\LaTeX 2_{\epsilon}$  (osea,  $\ll$  versión 2 y un poco más...  $\gg$

). Actualmente cada año se ofrece una nueva versión, aunque las diferencias entre una y otra suelen.

Con todo, además de todas las nuevas

**Imagen 35** – Error común al utilizar caracteres reservados en medio de texto plano.

Para evitar que esto suceda debemos colocar un slash (`\`) antes del símbolo. Por ejemplo, para decir **100%** tendríamos que escribir `100\%`. Para escribir **Taller\_LaTeX** tendríamos que colocar `Taller\_LaTeX`.

- **Letra mayúscula al principio de un párrafo**

Podemos utilizar una letra grande al principio del documento, para asuntos de estilo. Veamos un ejemplo:

**T**HIS demo file is intended to serve as a “starter file” for IEEE Computer Society journal papers[2] produced under  $\LaTeX$  using IEEEtran.cls[1] version 1.7 and later[3].  
I wish you the best of success.

**Imagen 35** – Una letra mayúscula al inicio de un párrafo



Para hacer esto utilizamos la etiqueta `\IEEEPARstart{ }{ }`. Por ejemplo, si un párrafo inicia con la palabra Bienvenido, usamos la etiqueta `\IEEEPARstart{B}{ienvenido}`.

#### ▪ Encabezado de página

Usamos la etiqueta `\markboth{ }{ }`. Si queremos que nuestro documento tenga como encabezado, por ejemplo, Universidad Tecnológica de Panamá utilizamos la instrucción:

```
\markboth{Universidad Tecnológica de Panamá}{ }
```

Esto causará que tengamos la inscripción “Universidad Tecnológica de Panamá” en la parte superior izquierda de cada página de nuestro documento. Se debe colocar después del inicio del `documentClass`.

#### ▪ Estilos en la numeración de las páginas

Podemos escoger entre 5 tipos de numeraciones para las páginas de nuestro documento:

- ✓ **arabic** – números arábigos
- ✓ **roman** – números romanos en minúscula
- ✓ **Roman** – números romanos en mayúscula
- ✓ **alph** – letras minúsculas
- ✓ **Alph** – letras mayúsculas

Se utiliza la etiqueta `\pagenumbering{ }` utilizando como parámetro el tipo de numeración que queremos. Por ejemplo, para números romanos en minúscula `\pagenumbering{roman}`.

#### ▪ Cambiar el tipo de viñeta en las enumeraciones

Simplemente se coloca, antes de la enumeración, la siguiente instrucción:

```
\renewcommand{\labelitemi}{$-$}
```

Entre los símbolos `$ $` se coloca el carácter que queremos que funcione como nuestra viñeta. Por ejemplo, para utilizar un asterisco como viñeta el comando sería `\renewcommand{\labelitemi}{$*$}`.

#### ▪ Listas de descripciones

Si queremos hacer una lista con las descripciones de ciertos ítems entonces usamos la estructura

```
\begin{description}  
\end{description}
```

En vez de utilizar `\item` para crear las viñetas se utiliza `\item[objeto a describir]`. Por ejemplo:

```
\item[Voltímetro:] instrumento para hacer mediciones de voltaje.
```





### Acerca de esta guía

Este documento ha sido preparado en base a conocimientos de su autor sobre el uso del Sistema LaTeX. Para los ejemplos se ha utilizado párrafos de texto disponibles en la plantilla de la IEEE para LaTeX, aparte de otros extractos de documento tomados de Internet, cuyos enlaces a sus respectivas páginas web se encuentran disponibles en los pie de página donde se hizo referencia a los mismos.

Esto es un documento de dominio público que el autor ha preparado para el uso básico del Sistema LaTeX. Se encuentra disponible en Internet y puede ser descargado desde el sitio web personal del autor, <http://panamahitek.com> (bajo el título *Guía Práctica sobre el uso del Sistema LaTeX en la Escritura de Artículos Científicos*).

Está completamente prohibido modificar alguna parte de este documento. Cualquier tipo de sugerencia, duda o comentarios sobre este material debe ser enviado a su autor a través de su correo electrónico ([antony.garcia.gonzalez@gmail.com](mailto:antony.garcia.gonzalez@gmail.com)). Si la revisión es aceptada entonces el autor será el encargado de proporcionar una nueva copia del documento, revisada y corregida. De igual forma **SE PROHÍBE EL USO DE ESTE DOCUMENTO CON FINES COMERCIALES**.

- **Fecha de emisión:** 25 de marzo del año 2015.
- **Última revisión:** 25 de marzo del año 2015.
- **Cantidad de revisiones:** 1

### Sobre el autor

**Antony García González**, estudiante de Ingeniería Electromecánica y Asistente de Investigación en la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Panamá. Pertenece al grupo de **Sistemas de Control Inteligente e Informática Industrial (SCII)**.

Fundador del sitio web **Panama Hitek** y entusiasta de la electrónica, la programación y la elaboración de contenidos educativos para propagar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la investigación.

**email:** [antony.garcia.gonzalez@gmail.com](mailto:antony.garcia.gonzalez@gmail.com)  
**Teléfono:** +507 67347398 - **Website:** <http://panamahitek.com>