

Letter to the editor: Environment for the edition and writing thesis of the School of Engineering of Telecommunications of the University of Carabobo

Carlos Mejías, Ahmad Osman*, Paulino Del Pino, Alfonso Zozaya

Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones, Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.

Abstract.-

La escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad de Carabobo ha venido detectando ciertas inconformidades, entre los que hacemos vida en esta institución, al momento de llevar a cabo la edición de un trabajo especial de grado. Se ha conincido en la necesidad de estandarizar y automatizar el proceso de edición de este documento tal manera de satisfacer algunas necesidades. Por eso, el propósito de este trabajo es la construcción de un entorno para la edición y redacción de Trabajos Especiales de Grado (EERTEG) en la Escuela de Telecomunicaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo a través de una estructura base para la construcción del documentos bajo el esquema de composición tipográfica \LaTeX . De esta manera, se genera una herramienta útil para la edición de este documento de producción científica liberando al autor de algunas preocupaciones relativas a detalles de forma, aumentando la calidad tipográfica y facilitando su posterior divulgación en revistas científica especializadas.

Keywords: \LaTeX ; Trabajos especiales de grado; ingeniería; telecomunicaciones.

Carta al editor: Entorno para la edición y redacción de trabajos especiales de grado de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad de Carabobo

Resumen.-

The staff school of Telecommunications Engineering, of the University of Carabobo, have detected some nonconformities at the moment of the edition of an undergraduate thesis. It has agreed on the need to standardize and automate the process of editing in one way to meet some needs. So, the purpose of this work is showing how was the building of the environment for the edition and writing for the undergraduate theses (EERTEG) for this school. Thus, this might be possible through a basic document structure under the typographic composition scheme \LaTeX . On this way, this useful tool releases the authors of scientific production of some concerns about details of form; increasing typographic quality and facilitating its later disclosure in specialized scientific journals.

Palabras clave: \LaTeX ; Undergraduate thesis; telecommunications; engineering.

Recibido: octubre 2016

Aceptado: enero 2017

1. Introducción

Al editor y a los asiduos lectores de *Revista Ingeniería UC*, sírvanse de la presente publicación como un instrumento de valoración a las contribuciones que se hacen dentro de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo a fin

*Autor para correspondencia

Correo-e: aosman@uc.edu.ve (Ahmad Osman)

de de facilitar algunos procesos relacionados con la producción científica. Esta intención, pretende divulgar y posteriormente deja mostrar a los lectores, un trabajo que constituye un punto de partida para la estandarización, automatización y formación de identidad en los documentos de producción científica que se generan desde la Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad de Carabobo.

La Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad de Carabobo ha venido manifestando ciertas inconformidades, entre los que hacemos vida en esta institución, al momento de llevar a cabo la edición de un Trabajo Especial de Grado (TEG). Se ha coincidido en la necesidad de estandarizar y en lo posible automatizar los procesos de edición a manera de satisfacer la necesidades propias de esta escuela. Por eso, el objetivo de este trabajo es el desarrollo de un *Entorno para la Edición y Redacción de Trabajos Especiales de Grado* (EERTEG) pertenecientes a la Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad de Carabobo a través de una estructura base para la construcción del documentos bajo el esquema de composición tipográfica \LaTeX , generando así una herramienta útil para la producción científica de forma automatizada; liberando al autor de algunas preocupaciones relativas a detalles de forma. [1]

A manera historiográfica es importante traer a colación que desde hace un poco más de una década se ha venido promoviendo, por parte de los profesores Alfonso Zozaya y Paulino Del Pino, un movimiento cultural relacionado con la evolución en los patrones de edición y redacción de trabajos especiales de grado que empezó en el Dpto. de Electrónica y Comunicaciones de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, y que alcanza un excelente nivel de madurez en la antesala de la creación de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones.

En particular, desde el Laboratorio de Electromagnetismo Aplicado (LaBEMA) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, un grupo de tesiscomenzaron a materializar la idea de generar una identidad y al mismo tiempo facilitar la edición de los TEGs incorporando herramientas de composición tipográficas basadas en

lenguaje \LaTeX . El uso de \LaTeX , en comparación con los editores de texto del tipo WYSIWYG, siglas de *What You See Is What You Get*, como Microsoft Word, implicaba un enorme cambio de paradigma. \LaTeX obliga a enfrentar la escritura pensando en la estructura lógica del discurso y no en su disposición estética, y permite, a su vez, la creación de documentos con un acabado tipográfico profesional. [2][3]

De esta forma, se produjeron trabajos especiales de grado no solo mejor estructurados, sino también mejor redactados, los cuales, prontamente, llamaron la atención de la comunidad que hacía vida en esos espacios. Este impulso de calidad fue objeto merecedor de tres premios nacionales IEEE-Inelectra a los mejores trabajos especiales de grado en el área de electrónica y comunicaciones: dos primeros y un tercero lugares en los años 2006, 2007 y 2009 respectivamente.

La pretensión inicial, de este trabajo, no es la invención de normas estéticas desde el punto de vista artístico, más bien es la adopción, de manera estructurada, consolidada y automatizada, de algunas normas instituidas, como las normas IEEE, normas Vancouver, normas APA a fin de facilitar la comprensión, mejorar la estética, mejorar los procesos de síntesis, mejorar los procesos de análisis, disminuir probabilidades de errores de forma, centrar más la atención en el contenido de lo que se escribe, así como también construir una identidad tipográfica acorde a documentos científicos en el área de la Ingeniería de Telecomunicaciones que pueda ser visible y respetada en cualquier parte del mundo.

2. Metodología

Algunos docentes que hace vida en la recientemente creada Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad de Carabobo, gracias a sus raíces formativas, algunos ganadores de los premios IEEE-Inelectra antes mencionados, decidieron retomar algunas de las iniciativas expuestas en la sección anterior, esta vez para construir una normativa institucional oriunda de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones, cuyo propósito reside en satisfacer la necesidades propias de

nuestra comunidad a la hora de emprender los procesos de edición y redacción de los TEG.

En inicio, se comenzó a trabajar en la adaptación de algunas plantillas de trabajos de grado (hechas en \LaTeX) recopiladas de diversas fuentes, que sirvieron de insumo para seleccionar, categorizar y jerarquizar las secciones metodológicas que debe llevar un TEG, tomando en cuenta la naturaleza de los proyectos, los procesos cognitivos y metodológicos que predominan en el quehacer científico relacionado con el área de las telecomunicaciones.

La segunda etapa, consistió en la detección cualitativa de necesidades relacionadas con algunas manifestaciones evidentes en lo que respecta a lo denominado «detalles de forma». Si bien no existe ninguna investigación científica formal que evidencie la necesidad de facilitar la edición de los detalles de forma de un TEG en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones, en este caso, se asume un sentir colectivo informal cónsono con la construcción de rasgos de identidad, que caracterizan y hacen distinguir a la Escuela de Telecomunicaciones como una institución de vanguardia al servicio de la producción intelectual y al desarrollo de la sociedad.

Luego, se realizó un rastreo en la páginas web oficiales de universidades como el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), la Universidad de Stanford, la Universidad de Cambridge, la Universidad de Oxford y la Universidad Técnica de Múnich (TUM). Ellas, que gozan de prestigio internacional en las áreas de conocimiento de ingeniería, matemática, física y computación, recomiendan, abierta y enfáticamente en sus páginas institucionales, el uso de \LaTeX como una herramienta de composición de texto para la redacción de trabajos de grado y tesis doctorales, proporcionando, además, una plantilla con el estilo requerido para su elaboración. En la Tabla 1 se muestra una tabla en la cual se explicita las de que manera se ofrece el uso de \LaTeX en cada una de las universidades: de manera oficial, recomendada y en plataformas online.

Seguidamente, se buscó optimizar la calidad

Tabla 1: Uso de \LaTeX en cada una de las universidades: de manera oficial, recomendada y en plataformas

Proceso Tiempo	Oficial	Recomienda	Online
	Instituto Tecnológico de Massachusetts	Si	Si
Universidad de Stanford	Si	Si	Si
Universidad de Cambridge	Si	Si	Si
Universidad de Oxford	Si	Si	Si
Universidad Técnica de Múnich	Si	Si	Si

del contenido y de alguna manera consumir el menor esfuerzo cognitivo en detalles de forma. Para esto último, fue necesario indagar y sobre algunas normas existentes para la publicación de documentos científicos, entre las cuales, hubo mayor resonancia con la tipología de escritura de documentos de ingeniería adoptada por la IEEE. [4, 5]

2.1. Implementación del EERTEG

Finalmente, se implementaron todos los criterios expuestos anteriormente en una plantilla escrita bajo código \LaTeX , en la cual se programaron todos los macros necesarios para respectiva automatización del proceso de edición. Se seleccionaron aquellos elementos y herramientas que permitieran, a nuestro criterio, mayor practicidad, menor distracción visual, mayor calidad tipográfica, mejor resolución gráfica, mejor disposición estética, mayor énfasis y concreción en la presentación de los capítulos que contienen los procedimientos de trabajo, discusión de resultados y conclusiones [6].

El archivo `Thesis.cls` fue preparado preparado con el fin de facilitar la construcción de todo el trabajo; en ella se encuentran la mayoría de las normas y los parámetros requeridos, por la Escuela de Telecomunicaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, para la entrega del Trabajo Especial de Grado. A continuación se detalla brevemente cómo se construyó la plantilla.

2.1.1. Carpetas

Se creó un archivo comprimido `.zip` el cual incluye una serie de archivos y carpetas descritas de la siguiente manera:

Apéndices. En esta carpeta se encuentra los archivos que contienen los apéndices, donde cada apéndice debe estar, de manera individual, en un archivo `.tex` por separado. La carpeta incluye un archivo modelo `.tex` para escribir dichos apéndices.

Capítulos. En esta carpeta se encuentra los archivos que contienen los capítulos, donde cada capítulo debe estar, de manera individual, en un archivo `.tex` por separado. Generalmente los capítulos están distribuidos de la siguiente manera: capítulo 1 (Introducción), capítulo 2 (Marco Conceptual), capítulo 3 (Procedimiento de la investigación), capítulo 4 (Análisis, interpretación y presentación de los resultados) y capítulo 5 (Conclusiones y Recomendaciones).

Figuras. En esta carpeta se encuentra los archivos que contienen las figuras editadas y listas para mostrar en el documento. Las extensiones de imágenes comúnmente utilizadas son: `.pdf`, `.svg`, `.png`, `.jpeg`, `.eps`.

2.1.2. Archivos

En esta plantilla se encontrarán distintos tipos de archivos, estos son:

- `.tex`: Archivo de entrada \LaTeX . Compilado con \LaTeX .
 - `.ty`: \LaTeX Macro Package. Este es un archivo que se puede cargar en el documento usando el comando `\usepackage`
 - `.dtx`: \TeX documentado. Formato de distribución principal para archivos de estilo de \LaTeX . Si se procesa un archivo de este tipo, se obtiene un código documentado del paquete contenido en este archivo.
 - `.ins`: Instalador de los archivos contenidos en el archivo `.dtx` correspondiente. Si se baja un paquete de la red, se obtendrá un archivo `.ins` y uno `.idx`. Se debe ejecutar \LaTeX sobre el archivo `.ins` para instalar el archivo `.idx` y con él, el paquete deseado.
 - `.cls`: Archivo de clase. Define como el documento debe lucir. Este archivo es cargado con el comando `\documentclass`.
 - `.bib`: Archivo utilizado por BibTeX que contiene la base de datos de las Referencias Bibliográficas utilizadas en el documento.
- Los siguientes tipos de archivo son generados cuando se ejecuta $\LaTeX()$ en el archivo de entrada:
- `.dvi`: Device Independent File. El resultado principal de la compilación de un archivo de entrada \LaTeX .
 - `.log`: Brinda información detallada de lo que sucedió en la última compilación generada con \LaTeX .
 - `.toc`: Contiene todas las secciones de encabezados. Es leído para la siguiente compilación y se utiliza para generar la tabla de contenidos.
 - `.lof`: Es como un `.toc` pero para la lista de imágenes.
 - `.lot`: Es como un `.toc` pero para la lista de tablas.
 - `.aux`: Otro archivo que transporta información desde una compilación hacia la siguiente. Entre otras cosas, contiene información sobre las referencias cruzadas.
 - `.idx`: Si el documento contiene un índice, \LaTeX guarda todas las palabras que van dentro del mismo en este archivo. Se debe procesar este archivo con el comando `makeindex`.
 - `.ind`: Es el archivo `.idx` luego de procesado, listo para ser incluido en el siguiente ciclo de compilación.
 - `.ilg`: Como `.log` pero para el comando `makeindex`.

2.1.3. Paquetes

En el archivo `Thesis.cls` fueron cargados una serie de paquetes que permiten el uso efectivo de una serie de comandos en el archivo `Principal.tex`. Antes de compilar el documento, se debe verificar si se tiene instalados los paquetes de configuración que se muestran con asterisco. [7, 8, 9]

- **inputenc.** Sintaxis de carga:

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

Permite escribir directamente, en la página de códigos, de la forma más común posible, transformando internamente el texto introducido a texto \LaTeX . Se usa `utf8` en las opciones del paquete si la codificación es de tipo `utf-8`; tal y como lo es para muchas distribuciones de Linux.

- **fontenc.** Sintaxis de carga:

```
\usepackage[T1]{fontenc}
```

Indica a \LaTeX que use la codificación de fuente T1. Se usa para tener acceso a letras acentuadas reales y no imitadas con la superposición de letra y acento.

- **textcomp.** Sintaxis de carga:

```
\usepackage{textcomp}
```

Es el paquete que soporta las fuentes *Text Companion fonts*, el cual provee una gran variedad de símbolos tales como ©, ¥, €, °C, °, entre otros.

- ***bera.** Sintaxis de carga:

```
\usepackage[scaled]{beramono, berasans}
```

Beramomo selecciona el tipo de fuente Bera Mono por defecto cuando se use la familia de fuente *Typewriter*. Berasans selecciona el tipo de fuente Bera Sans por defecto cuando se use la familia de fuente *Sans Serif*. La opción `scaled`, escala el tamaño normal de la fuente en un 90%.

- ***slahbox.** Sintaxis de carga:

```
\usepackage{slahbox}
```

Permite dibujar una diagonal en una columna en \LaTeX .

- ***float.** Sintaxis de carga:

```
\usepackage{float}
```

Controla la ubicación de los flotantes.

- ***biblatex.** Sintaxis de carga:

```
\usepackage{biblatex}
```

Reimplementación de los paquetes de referencias bibliográficas proporcionados por \LaTeX y BibTeX. Es la evolución de BibTeX y provee un gama más amplia de opciones para citar, permite separar las referencias básicas de las referencias de consulta o agruparlas por secciones.

- ***etoolbox.** Sintaxis de carga:

```
\usepackage{etoolbox}
```

Paquete orientado principalmente a la clase \LaTeX y el paquete `author`.

- ***logreq.** Sintaxis de carga:

```
\usepackage{logreq}
```

Ayuda a automatizar el flujo de trabajo de \LaTeX típico cuando involucra correr varias veces la compilación.

- ***ifplatform.** Sintaxis de carga:

```
\usepackage{ifplatform}
```

Determina el sistema operativo en el que se está compilando en documento \LaTeX .

- ***csquotes.** Sintaxis de carga:

```
\usepackage{csquotest}
```

Control avanzado de citas en línea y visualización de las mismas.

- ***eulervm y palatino.** Sintaxis de carga:

`\usepackage{eulervm, palatino}`

Selecciona la fuente Euler para el texto matemático y la fuente Palatino para el texto normal en roman.

- **babel**. Sintaxis de carga:

`\usepackage[spanish]{babel}`

Selecciona el estilo que permite adaptar una serie de elementos del documento de \LaTeX a la lengua española, tanto en las traducciones como en la tipografía.

- ***setspace**. Sintaxis de carga:

`\usepackage{setspace}`

Se encarga de configurar los diferentes espaciado dentro un documento. Espaciado entre líneas, entre párrafos y figuras, entre flotantes, entre flotantes y texto, y entre párrafos.

- ***vmargin**. Sintaxis de carga:

`\usepackage{vmargin}`

Permite editar el tamaño de los márgenes del documento, dimensiones para el encabezado y pie de página, orientación del papel, así como habilitar la impresión doble cara.

- ***fancyhdr**. Sintaxis de carga:

`\usepackage{fancyhdr}`

Permite personalizar el encabezado y el pie de página del documento.

- Los paquetes `amsmath`, `amssymb`, `amscd`, `amsthm`, `xspace`. Su Sintaxis de carga es:

`\usepackage{amsmath, amssymb, amscd, amsthm, xspace}`

Definen un conjunto de paquetes \LaTeX para matemáticas desarrollado por la Sociedad Americana de Matemáticas (AMS).

- ***caption**. Sintaxis de carga:

`\usepackage{caption}`

Permite personalizar las leyendas de los ambientes flotantes como tablas o figuras.

- ***url**. Sintaxis de carga:

`\usepackage[hyphens]{url}`

Permite incluir y resaltar URLs

- ***textcase**. Sintaxis de carga:

`\usepackage{textcase}`

Contiene los comandos que permite colocar el texto en mayúsculas sin afectar las expresiones matemáticas en el argumento.

- ***graphics**. Sintaxis de carga:

`\usepackage{graphicx}`

Permite la inclusión de gráficos.

- ***subfig**. Sintaxis de carga:

`\usepackage{subfig}`

Permite manipular y realizar referencias de varias subfiguras o subtablas dentro de un sólo entorno de figura o tabla.

- ***rotating**. Sintaxis de carga:

`\usepackage{rotating}`

Permite rotar diferentes objetos.

- ***listings**. Sintaxis de carga:

`\usepackage{listings}`

Permite presentar códigos de programación con un estilo de fuente y colores similares al presentado por el interpretador del lenguaje de programación utilizado.

- ***hyperref**. Sintaxis de carga:

`\usepackage{hyperref}`

Permite la incorporación de hipervínculos en nuestro documento PDF, para navegar por las diferentes secciones, referencias y citas.

- ***xcolor**. Sintaxis de carga:

`\usepackage{xcolor}`

Permite la incorporación de una gamma de colores, tonalidades, sombras y mezclas. Este paquete se encuentra en `texlive` para el caso de TeXLive.

Todos los paquetes que se incluyeron en el trabajo permiten el uso de comandos con funciones específicas con el objeto de lograr las descripciones hechas en los párrafos anteriores. El uso de estos comandos son detallados con mayor especificidad en el manual de instrucciones que se elaboró.

Adicionalmente, en el archivo `Thesis.cls` se crearon variables nuevas de distinta naturaleza con el objeto de automatizar la generación de las portadas necesarias al momento de realizar la compilación, así como también el espaciado de los pies de figuras, los pies de tablas y la relación necesaria entre márgenes e interlineado, para una lectura fluida, de tal manera, que el usuario solo se preocupe de «rellenar» los espacios con contenido.

En el caso particular de la plantilla del proyecto especial de grado se incluyó el paquete:

- **pgfgantt** Sintaxis de carga:

`\usepackage{pgfgantt}`

Es un paquete macro para la creación de diagramas de gantt a través de gráficos que incluyen una sintaxis similar a la usada por Tikz. Este paquete se encuentra en `texlive-pictures` para el caso de TeXLive.

2.1.4. Construcción de la estructura interna del EERTEG

Una vez seleccionados y cargados los paquetes se construyó una estructura, que se puede observar tanto en el archivo principal como el en los archivos de los capítulos, formada por todos los elementos que debería tener un proyecto especial de grado y un trabajo especial de grado. Es decir, se incluyó el esqueleto de todos los elementos necesarios para la edición del texto, esto es:

- Capítulos.
- Resumen.
- índice general.
- índices de figuras.
- índices de tablas.
- Lista de acrónimos.
- Lista de constantes físicas.
- Referencias.
- Referencias cruzadas.
- Los objetos flotantes.
- Secciones de código.
- Ecuaciones.
- Secciones y subsecciones.
- Diagramas de Gantt.
- Hipervínculos

Todo lo anterior se dispone, de tal manera, que el usuario solo tenga que rellenar sin necesidad de interactuar con código \LaTeX , es decir solo escribir el contenido o información estrictamente referente a su investigación y así generar el documento estructurado de manera automática.

3. Análisis y discusión de resultados

El EERTEG se centra en dos ejes fundamentales. Primero, el eje estructural; esto es la manera en cómo se debe disponer, qué debe llevar y qué nombres se le deben colocar a las partes y las secciones del documento. Este aspecto es, en inicio, una propuesta piloto, meramente experimental y exploratoria, establecida en convenio por los profesores de planta de la escuela y está sujeta a modificaciones siempre que se someta, como mínimo, a los debidos procesos institucionales de aprobación y divulgación. El segundo eje, es el de automatización, que consiste en utilizar la <clase> proporcionada en el EERTEG para generar el documento final de manera automatizada.

Cabe destacar que el EERTEG se presenta en dos modalidades, la primera es para el proyecto o propuesta del trabajo especial de grado y la otra es para el trabajo especial de grado definitivo, ambas elaboradas bajo el esquema de composición tipográfica \LaTeX . Los archivos necesarios para trabajar en cada modalidad del EERTEG se encuentran alojados en <http://telecom.ing.uc.edu.ve/lista-documentos> en su versión más actualizada (v1.4), así como también el manual de instrucciones que se elaboró.

3.1. El manual de instrucciones para el usuario

Toda la estructura construida en la sección 2.1.4 constituye en sí un manual de instrucciones de usuario. Es decir, además de todos los archivos correspondientes a los capítulos, existe un archivo adicional que sirve: de prueba de compilación, de estructura guía para la edición de los trabajos y también es un manual de instrucciones de usuario. En dicho manual se desarrollan los siguientes tópicos:

- Una explicación de la Plantilla TEG Escuela Telecomunicaciones.
- Un esquema de realización del Trabajo Especial de Grado.
- Una sección dedicada al funcionamiento de \LaTeX
- Software necesario para trabajar con \LaTeX

- Una sección dedicada ¿Cómo compilar un documento en \LaTeX ?
- Una sección dedicada ¿Cómo instalar paquetes en las distribuciones \LaTeX ?
- Manejo de errores.
- Símbolos Matemáticos comunes en \LaTeX .
- Estructura de la plantilla: carpetas, archivos, paquetes, espaciado.
- Referencias Cruzadas.
- Objetos flotantes.
- Diagramas de gantt.
- Hipervínculos
- Elaboración de gráficos
- Composición de ecuaciones
- Inserción un código de programación
- Secciones y Sub-secciones
- Referencias Bibliográficas
- Creación de Ficheros .bib
- Cómo trabajar con JabRef
- Cómo trabajar citar una referencia bibliográfica

El procedimiento para llevar a cabo la construcción de un documento usando el EERTEG consta de los siguientes pasos: descargar los archivos de la plantilla disponibles en el link mostrado anteriormente (D), descargar e instalar un motor \LaTeX acorde con su sistema operativo (M), descargar e instalar un editor que interprete código \LaTeX (I), abrir el archivo `principal.tex` con el editor (A), compilar el documento (C) y por último, editar (E). Este procedimiento describe el proceso inicial requerido para observar la plantilla compilada. Para realizar modificaciones en el interior del documento, se debe editar los archivos correspondientes a los

capítulos y compilar, es decir repetir los pasos C y E sucesivamente. La Figura 1 muestra un diagrama que con los pasos a seguir para hacer uso correcto de la plantilla.

En otras palabras, la elaboración del documento requiere normalmente de dos etapas. En la primera hay que crear, mediante cualquier editor de texto plano, un fichero fuente que, con las órdenes y comandos adecuados, contenga el texto que queremos imprimir. La segunda consiste en procesar este fichero; el procesador de textos interpreta las órdenes escritas en él y compila el documento, dejándolo preparado para que pueda ser enviado a la salida correspondiente, ya sea la pantalla o la impresora. Ahora bien, si se quiere añadir o cambiar algo en el documento, se deberán hacer los cambios en el fichero fuente y procesarlo de nuevo.

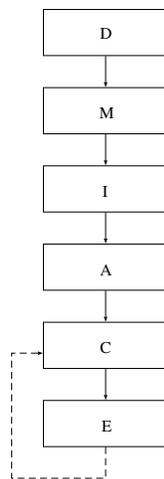


Figure 1: Diagrama de flujo del procedimiento para llevar a cabo la construcción de un documento usando el EERTEG.

Los archivos descargados a través del link anterior contienen todo lo necesario para trabajar en el EERTEG. El manual de instrucciones, como se mostró anteriormente, explica de manera detallada en funcionamiento del entorno y toda la normativa establecida correspondiente al eje estructural que compete: las referencias, índice general, índice de tablas, índices de figuras, disposición de códigos de programación, generación de gráficos vectoriales, entre otros aspectos.

Simultáneamente se explica, de manera breve, algunos tópicos fundamentales para llevar a cabo

la elaboración del Proyecto Especial de Grado y del Trabajo Especial de Grado, así como también algunos ejemplos que ayudan a construir su esquema inicial. Es importante recalcar que el EERTEG basado en \LaTeX genera el documento de forma automatizada, liberando al autor de la mayoría de preocupaciones relativas a los detalles de forma.

3.2. Algunas mediciones prematuras

El EERTEG se ha implementado como herramienta de edición para la totalidad de los TEGs desarrollados en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad de Carabobo, generando resultados positivos e influyendo de manera sustancial en la cultura de edición de los demás documentos científicos que se elaboran en esta escuela. Ellos pueden servir de referencia clara y contundente para cualquier procesos de adecuación de normativas que requieran estar basadas en las implementadas en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad de Carabobo.

Una vez entrevistados un total de 22 egresados, de la Escuela de Telecomunicaciones y considerados por haber tenido un buen desempeño en la realización de sus trabajos especiales de grado, emergen ciertos indicadores preliminares. En este sentido, en la Tabla 2, se muestran algunos resultados que permiten tener una noción prematura sobre el desempeño de la herramienta en función de algunos procesos intrínsecos que se manifiestan en el desarrollo de un trabajo especial de grado, es decir, se indagó en el tiempo que invirtieron los estudiantes en cerrar algunos procesos relacionados con la elaboración de su trabajo especial de grado. La Tabla 2 refleja el porcentaje de personas que invirtieron ciertos lapsos en cada uno de los procesos A, B y C. El primer proceso monitoreado fue, una vez culminados todos los objetivos de su trabajo especial de grado, ¿Cuánto tiempo le llevó al estudiante el proceso de redacción? (A), el segundo proceso monitoreado fue ¿Cuánto tiempo le llevó al estudiante adaptarse a la plantilla de trabajos especiales de grado?(B) y el tercer proceso monitoreado fue ¿Cuánto tiempo le llevó al estudiante adaptar su trabajo especial

Tabla 2: Porcentaje de personas que invirtieron ciertos lapsos en los procesos A, B y C

Proceso	A	B	C
Entre seis meses y un año	0%	0%	0%
Entre tres meses y seis meses	13,6%	4,5%	13,6%
Entre un mes y tres meses	54,5%	13,6%	18,2%
Entre una semana y un mes	27,3%	50%	40,9%
Menos de una semana	0%	31,8%	22,7%

de grado a las normas de forma de la Escuela de Telecomunicaciones ? (C). Para el caso A se observa una evidente mayoría de personas que consumen entre un mes y tres meses en cerrar el procesos de redacción. También se observa que la mayoría de los estudiantes tardan entre una semana y un mes en adaptarse al EERTEG y por último una ligera mayoría tarda entre una semana y un mes y menos de una semana en adaptar su trabajo a las normas de forma de forma de la Escuela de Telecomunicaciones.

4. Conclusiones y recomendaciones

A manera de reflexión final, se tiene entonces que el EERTEG da un primer paso hacia un mayor control de la movilidad de los documentos, a la estandarización, automatización y construcción de una identidad normativa en los documentos de producción científica de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad de Carabobo, permitiendo centrar los esfuerzos cognitivos única y exclusivamente en el contenido.

Además, fue elaborado en su totalidad bajo software libre y dispone de todas las libertades posibles a la hora de que alguna escuela o facultad quiera utilizarlo. De hecho, el propósito, es que el resto de las instituciones académicas que se desempeñan en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo: escuelas de pregrado, área de postgrado, y otros órganos de divulgación científica, se sirvan de los ejemplos Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones y Revista Ingeniería UC, adoptando esta cultura a fin de que los artículos científicos e insumos

científicos como: TEGs de pregrado y postgrado emerjan, desde su primera aprobación, en formato \LaTeX , facilitando su posterior publicación tanto en revistas internas, como en revistas nacionales e internacionales y catapultar, a la Universidad de Carabobo, como una institución de vanguardia en lo que respecta a la producción científica.

En otro orden de ideas, las monografías que se presentan en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad de Carabobo bajo el nombre de Trabajos Especiales de Grado, constituyen sin duda una indagación exhaustiva y formal sobre un tópico abordado con originalidad relacionado con el área de procesamiento digital de señales y/o con con el área de electromagnetismo y radiación, que si bien no pretenden transformar el conocimiento existente ni construir nuevo conocimiento, si pretenden ser punto de partida e insumo científico para el desarrollo de investigaciones que contribuyan, tanto a elevar el nivel investigativo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, como al avance tecnológico de la nación.

Por último, se recomienda e invita a toda la comunidad científica de esta facultad a la realización de encuestas y entrevistas para medir e interpretar la aceptación del EERTEG y realizar estudios comparativos para constatar los procesos de edición, redacción y construcción de formatos elaborados bajo software con filosofía WYSIWYG¹ y de esa manera evaluar la posibilidad de que se asuma \LaTeX como esquema de composición tipográfica en toda la facultad de ingeniería y en si es posible en toda la Universidad de Carabobo.

Referencias

- [1] Leslie Lamport. *LaTeX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, 1986.
- [2] Jorge EirasBarca. Ventajas y percepción del uso de latex en el entorno académico y en la investigación. *Revista Internacional de Investigación e Innovación en Didáctica de las Humanidades y las Ciencias*, (2):137–147, 2016.

¹What you see is what you get

- [3] Victoria Baramidze. Latex for technical writing. *Journal of Technical Science and Technologies*, 2(2):45–48, 2014.
- [4] Revista ingeniería uc. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/>.
- [5] Revista ieeec américa latina. <http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/esp/>.
- [6] N.M.Z.L.A.R.S. Francisco Moreno C. *Cómo escribir textos académicos según normas internacionales: APA, IEEE, MLA, VANCOUVER e ICONTEC*. Ediciones Uninorte, 2010.
- [7] The comprehensive tex archive network. <http://www.ctan.org/tex-archive/info/lshort/>.
- [8] B.C. Salinas. *El Libro de latex*. Pearson Educación, 2003.
- [9] A. Borbón. *Editor de textos científicos L^AT_EX*. Instituto tecnológico de Costa Rica, 2015.