Desarrollo de Documentos con LaTeX

Margarita Manterola y Maximiliano Curia

26 de marzo de 2003

Índice

1. Introducción

1.1. Filosofía

Una de las primeras necesidades que tiene cualquier alumno universitario, y también una gran cantidad de profesionales es la de presentar documentos, que sean claros y bien estructurados.

Cuando se utiliza un procesador de textos común, suele ser necesario que el autor de un determinado texto tenga en cuenta el formato que le va a dar a cada título, a cada término, etc. Esta práctica trae aparejado un problema grave: el autor pasa demasiado tiempo eligiendo el tipo de letra, en lugar de desarrollar el contenido del documento, que es lo importante.

Ante esta situación, hace ya muchos años, Donald Knuth desarrolló un meta-lenguaje para escribir documentos, llamado TEX. Este meta-lenguaje consiste en una serie de marcas que indican la **estructura** del documento, sin necesidad de preocuparse por el formato.

A este meta-lenguaje, con el correr de los años se le han agregado muchas características adicionales, que permiten que su manejo sea un poco más amigable para el usuario común. Uno de los grupos de características adicionales más utilizado es el llamado LATEX, y sobre ese formato es sobre el que se basarán estos apuntes.

Por otro lado, es posible encontrar en Internet bibliotecas y agregados de todos tipos para TEX y LATEX sin demasiado esfuerzo. De modo que si hay algo que se desee hacer que no esté cubierto por estos apuntes, es muy probable que una sencilla búsqueda en Google lo encuentre.

1.2. Información adicional

Este apunte no es más que una introducción a todo lo que puede realizarse utilizando el entorno de LATEX. Es posible encontrar mucha más información dentro de la instalación local del entorno como a través de Internet.

El entorno de desarrollo de documentos LATEX incluye una gran cantidad de documentación. En la distribución Debian esta información se encuentra en: `file:///usr/share/doc/texmf/`.

Uno de los manuales más útiles de toda esta colección es el que se encuentra en `latex/latex2e-html/ltx-2.html` a partir de la ruta mencionada. Otro manual importante, también utilizando la ruta anterior como base, es el que se encuentra en `latex/general/symbols.dvi.gz`, que contiene una referencia casi completa de los símbolos matemáticos que se pueden utilizar.

2. Comenzando a trabajar con LaTeX

Para utilizar LaTeX será necesario tener instalado el entorno de desarrollo, en el que hay una gran cantidad de bibliotecas disponibles para ser utilizadas en los documentos.

Este entorno de desarrollo se encuentra tanto en sistemas GNU/Linux como en otros sistemas del tipo UNIX, y también en sistemas propietarios.

Para editar un archivo de LaTeX solamente se necesita un editor de texto plano. Cualquier editor sirve. Editores como vi o emacs nos proveen realce de sintaxis; mientras que otros editores más avanzados, como el KTeXMaker (próximamente a llamarse Kile) nos dan además una serie de accesos directos para hacer que la edición de documentos LaTeX sea más sencilla.

Sea cual fuere el editor a utilizar, todo documento LaTeX probablemente tenga la siguiente estructura básica:

```
\documentclass[opciones]{estilo-de-documento}
\usepackage[opciones]{paquetes-a-utilizar}
\title{titulo-documento}
\begin{document}

\maketitle

\section{titulo-seccion}
texto
...

\end{document}
```

La primera marca, `\documentclass` indica el estilo que se va a utilizar para todo el documento.

Dentro de las opciones pueden indicarse valores para el formato general del documento, como el tamaño del texto, que el documento va a ser impreso de los dos lados de la hoja, que va a realizarse en dos columnas, etc.

La segunda marca, `\usepackage` es la que se utiliza para incluir paquetes, o bibliotecas, con opciones especiales para el documento. Hay un gran número de paquetes que se pueden incluir mediante esta marca.

Por ejemplo, el paquete `fullpage` ensancha los márgenes para aprovechar más la hoja, el paquete `graphics` permite incluir gráficos dentro del documento.

Cada uno de estos paquetes puede a su vez recibir opciones encerradas entre corchetes. Por ejemplo, el paquete `babel` se utiliza para indicar el idioma en que se encuentra el documento, y como opción recibe ese idioma. Es decir que si se quiere indicar que el documento está en español, se debe escribir: `\usepackage[spanish]{babel}`.

Otro paquete importante para los autores de idioma español es el que permite la utilización de acentos y eñes directamente en el texto. Este paquete se incluye con la línea `\usepackage[latin1]{inputenc}`.

Luego, la marca `\title` indica el título del documento. Puede indicarse también el autor del documento, con la marca `\author` y la fecha, con la marca `\date`. Todas estas marcas puenden utilizarse para generar el título del documento, utilizando la marca `\maketitle` (que se debe incluir luego del comienzo del documento).

A continuación tenemos la marca que indica el comienzo del documento: `\begin{document}`, todo el texto del documento se encontrará entre esta marca y su correspondiente `\end{document}` que indica el final del documento.

Dentro del documento podemos encontrar una multitud de marcas que sirven para indicar diversas situaciones. La variedad de estas marcas dependerá en gran medida de los paquetes que se hayan incluido al principio del archivo.

En el ejemplo, se incluye la marca de `\section` que sirve para indicar el comienzo de una nueva sección. El contenido que se encuentra entre las llaves será el título de la sección. El autor no debe preocuparse por el tamaño o formato que tendrá ese título, sino simplemente de otorgar el título a la sección correspondiente.

2.1. Entornos

Una gran cantidad de cosas dentro de LaTeX se realizan dentro de **entornos**. Los entornos tiene un determinado grupo de marcas que pueden ser utilizadas dentro de cada uno. Los entornos definen el resultado que se va a obtener en la salida del documento, cada vez que se utilice un entorno determinado se obtendrá la misma salida.

Los entornos tiene un principio y un fin (normalmente marcado por un par de marcas `\begin{entorno}` y `\end{entorno}`). Pueden anidarse unos dentro de otros, siempre y cuando se vaya cerrando el entorno más reciente antes que el anterior.

Los entornos pueden recibir opciones, que se agregan a continuación de las llaves de la etiqueta de comienzo. Estas opciones pueden ser encerradas entre llaves o entre corchetes, según si son parámetros obligatorios u opcionales.

2.2. Estilos de Documentos

Al redactar un documento en LaTeX, encontramos cuatro estilos básicos que podemos darle a nuestro texto.

Artículo (article) Es un documento que está dividido en secciones. Generalmente se utiliza para informes cortos. Una gran cantidad de los documentos que se realizan en LaTeX utilizan este estilo.

Reporte (report) Es un documento que además de secciones está dividido en capítulos y puede contener apéndices. Por otro lado, el título se imprime en una hoja aparte de manera predeterminada. Se utiliza para documentos de mayor longitud, como por ejemplo una tésis. Este documento utiliza el estilo de reporte.

Libro (book) Al igual que el reporte, está dividido en capítulos, puede contener apéndices, etc. Los valores predeterminados se ajustan a los de un libro, por ejemplo, utiliza las hojas a doble cara. Además, los capítulos empiezan en páginas impares.

Carta (letter) Se utiliza para escribir cartas comunes. Tiene marcas especiales para el destinatario, el remitente, el comienzo, el final, la firma, etc.

Hay algunos otros estilos de documentos, que se han agregado con el tiempo. Existen marcas que pueden ser utilizadas en todos los estilos y marcas que sólo se pueden utilizar en un estilo en particular.

Puede notarse que desde el principio LaTeX fue pensado para ser utilizado principalmente en la redacción de documentos importantes, que necesiten una alta calidad de presentación. Sin embargo, gracias a los aportes que se han ido haciendo con el tiempo, es posible realizar una gran variedad de documentos.

Por ejemplo, actualmente es posible realizar una presentación de diapositivas utilizando el estilo de documento `slides` que se ha agregado al entorno de LaTeX.

2.3. Estructura del documento

Una vez que se ha seleccionado el estilo que se va a utilizar para el documento a realizar, se está listo para comenzar a escribir el documento.

A medida que se avanza en la redacción del documento, se lo irá dividiendo según las unidades temáticas. Una regla para tener en cuenta en el momento de realizar las distintas divisiones es que si se están queriendo introducir más divisiones de las que el estilo permite, hay que volver a pensar el texto, o cambiar el estilo elegido.

Si se trata de un artículo, podremos dividir nuestro texto en secciones, subsecciones y subsubsecciones. Si se trata de un libro o un reporte, utilizaremos, además la división por capítulos y partes.

Por ejemplo, se incluye a continuación el contenido de un documento un poco delirante, pero posible.

```
\section{Introducción}
        Bienvenidos. Este es un ejemplo.

\section{Nudo}
        Se me hizo un nudo en la garganta.
\subsection{Héroe}
        Tomá esta pastilla.
\subsection{Pérdida}
        Se me cayó.
\subsection{Otro Héroe}
        Tomá otra.

\section{Desenlace}
        Gracias.
\subsection{Menta}
        Ahhhh.
```

Las secciones y subsecciones son numeradas correlativamente por el sistema, sin que el autor tenga que preocuparse de los números utilizados ni de que se incrementen correctamente. Cada una de estas marcas puede recibir un `*` antes de las llaves, para que no sea numerada.

2.4. Texto

El contenido del documento se escribe directamente debajo de las marcas correspondientes, como se vio en el ejemplo anterior.

No importa la cantidad de espacios que se coloquen dentro del texto, el sistema siempre mostrará las palabras espaciadas correctamente, y a menos que se indique lo contrario, el texto estará justificado de margen a margen.

Para separar los párrafos unos de otros, pueden utilizarse dos técnicas. La primera consiste simplemente en dejar una o más líneas vacías entre párrafo y párrafo. Con está técnica se logra un punto y aparte. Es importante notar que no importa la cantidad de líneas vacías que se dejen, la salida mostrará siempre un párrafo a continuación del otro.

Si, en cambio, se utiliza la marca especial `\\` al final del párrafo, se generará un punto y aparte y luego se dejará una línea en blanco. No es posible utilizar una `\\` si no hay un párrafo que finalizar. Si el autor, por alguna razón, necesita dejar una gran cantidad de espacio en blanco, será necesario usar otras marcas.

Por otro lado, para resaltar texto, puede utilizarse el estilo **negrita** mediante la marca `{\bf texto en negrita}`. O también el estilo *cursiva*, mediante la marca `{\it texto en cursiva}`.

Al usuario de otros procesadores de texto puede parecerle un poco rudimentario estar escribiendo el texto del mismo tamaño que los títulos, y con un editor de texto plano. Sin embargo es interesante notar cuánto más rápidamente se generan los textos de este modo, ya que el autor no necesita preocuparse más que por el contenido, dejando todo el trabajo de estilo al programa.

2.5. Listas

Más de una vez, al redactar un documento, es necesario listar una serie de elementos. En LaTeX es posible listar estos elementos en forma numerada, sin numerar o poniéndole un título a cada uno.

La forma sin numerar se suele utilizar cuando hay varias cosas a tener en cuenta y no importa mucho el orden, como, por ejemplo, una lista de elementos a llevarnos en un viaje. Para hacer una lista de este estilo escribimos algo como lo que sigue.

```
\begin{itemize}
\item una muda de ropa
\item notebook
\item cepillo de dientes
\end{itemize}
```

La salida normalmente pondrá cada elemento en una línea distinta con un redondelito negro delante. El ejemplo anterior se verá de la siguiente manera.

- una muda de ropa
- notebook
- cepillo de dientes

La forma numerada, en cambio, la utilizamos para una lista en la que orden es importante, en la que estamos describiendo paso a paso procesos o etapas, como podría ser cosas a comprobar antes de irnos de viaje. Esto se escribe de la siguiente forma.

```
\begin{enumerate}
\item probar placa wifi
\item cargar bateria notebook
\end{enumerate}
```

Y se verá de la siguiente manera.

1. probar placa wifi
2. cargar bateria notebook

El otro estilo se utiliza cuando queremos describir elementos, o definir ciertas cosas. Es lo que usaríamos para un diccionario, por ejemplo:

```
\begin{description}
\item[wifi] red sin cables, muy utilizada con notebooks.
\item[notebook] apéndice geek.
\item[geek] loco de las computadoras.
\end{description}
```

Se verá:

wifi red sin cables, muy utilizada con notebooks.

notebook apéndice geek.

geek loco de las computadoras.

2.6. Tablas

Más de una vez, al realizar un documento técnico, es necesario volcar los datos obtenidos en tablas de valores, o tablas comparativas. LaTeX provee un entorno de tablas, bastante sencillo y potente a la vez.

Vemos a continuación un ejemplo de como escribir una tabla sencilla.

```
\begin{tabular}{c|c|c}
Medición & Velocidad (m/s) & Distancia (m) \\
\hline
1 & 0,5 & 1,25 \\
2 & 0,4 & 0,9 \\
3 & 0,3 & 0,7
\end{tabular}
```

Podemos ver que a la declaración del entorno **tabular** se le agrega un grupo de parámetros, encerrados entre llaves. Estos parámetros determinan de qué modo van a estar alineadas las columnas, siendo **l**: izquierda, **c**: centro, **r**: derecha y **p**: un párrafo que puede tener más de una línea.

Además, entre cada una de las letras hemos agregado un `|`, para indicar que entre cada una de las columnas debe insertarse una línea divisoria. Si no se coloca el `|`, no se muestran las líneas entre columna y columna.

Luego de la declaración del entorno se escribe el contenido de la tabla. La separación entre columna y columna se indica con el caracter `&`, mientras que el final del renglón se indica con la marca `\\`.

La marca especial, `\hline`, se utiliza para indicar que debe escribirse una línea separadora entre renglón y renglón. En este ejemplo, la línea se escribe solamente para separar el título de los elementos, no para separar los elementos entre sí.

La salida del ejemplo que acabamos de analizar, será la siguiente.

Medición	Velocidad (m/s)	Distancia (m)
1	0,5	1,25
2	0,4	0,9
3	0,3	0,7

2.7. Otros entornos útiles

Existen muchos entornos que se pueden utilizar dentro de LaTeX, a continuación se listan algunos de los entornos útiles, con una breve descripción de cada uno.

- El entorno **center**, se utiliza para centrar todo lo que esté dentro.

- El entorno **quote**, se utiliza generalmente para poner una cita de algún otro autor. La salida que produce tiene márgenes un poco más grandes que los usuales, de modo que se destaca de los párrafos comunes.

- El entorno **quotation**, se utiliza también para poner citas de otros autores, o algún otro texto que se quiera destacar de un modo especial, pero generalmente para los casos en que el texto a incluir tenga más de un párrafo, ya que la diferencia con **quote** consiste en que la primera línea de **quotation** tiene una sangría mayor al resto de las líneas.

- El entorno **verse** se utiliza para escribir versos, tiene márgenes más grandes, como **quote** y **quotation**, y la marca \\ no deja una línea en blanco, sino que simplemente pasa al siguiente renglón. Si un renglón es demasiado largo, las líneas que siguen a la primera tienen una sangría mayor.

- El entorno **verbatim** se utiliza para poner texto sin formato, tal cual se lo está escribiendo. Es el entorno que debe utilizarse si se quieren escribir caracteres que son interpretados por el lenguaje de un modo especial. También es el entorno que se utiliza para reproducir el código fuente de un programa, por el tipo de letra utilizado y por que le da un tratamiento común a las líneas (esto es, no es necesario utilizar \\, ni dejar una línea en blanco, para que se produzca el punto y aparte).

- El entorno **figure** se utiliza para marcar la ubicación de las *figuras*. Estas figuras pueden ser gráficos, texto común, texto dentro de algún otro entorno, etc. Lo que el entorno permite es ponerle una leyenda (**caption**) a la figura, que tendrá un número correlativo con las demás figuras del documento.

  Este entorno no se corta de página en página, sino que el sistema lo coloca completamente en una página. Por esta misma razón, es posible que la figura no aparezca en la exacta posición en que se la muestra en el texto, sino que aparezca un poco más arriba o un poco más abajo.

  Veremos más sobre este entorno cuando veamos inclusión de gráficos.

- El entorno **table** es similar al **figure**, pero se utiliza para las tablas descriptas anteriormente.

3. Fórmulas matemáticas

Una de las herramientas más poderosas de LaTeX es su manejo de expresiones matemáticas. Nos permite escribir casi cualquier expresión matemática de una manera rápida y sencilla, a la vez que produce una salida clara, prolija y muy agradable a la vista.

3.1. Entornos

Existen cuatro entornos para escribir expresiones matemáticas, **math**, **displaymath**, **equation** y **eqnarray**.

math se utiliza para expresiones que se escriben directamente dentro del texto, como es uno de los entornos más utilizados, puede abreviarse encerrando la expresión entre $$. Por ejemplo `$e=m c^2$`, producirá $e = mc^2$.

displaymath se utiliza para expresiones que no van dentro del texto, sino en una línea independiente, y en el centro de la hoja. Por ejemplo.

```
\begin{displaymath}
\Delta V = V_f - V_i
\end{displaymath}
```

Producirá la siguiente salida.

$$\Delta V = V_f - V_i$$

equation es equivalente a **displaymath**, la única diferencia reside en que lleva un número que se incrementa correlativamente a medida que van aumentando las ecuaciones en el documento. Por ejemplo.

```
\begin{equation}
x^2 - y^2 = 0
\end{equation}
```

Producirá la siguiente salida.

$$x^2 - y^2 = 0 \tag{1}$$

eqnarray se trata de una serie de ecuaciones una debajo de otra, que utilizan las mismas marcas que el entorno **tabular** (& y \\). Este entorno está pensado para escribir ecuaciones centradas en los signos `=`, `>`, `<` etc., que tienen un término a la izquierda y otro a la derecha. Por ejemplo.

```
\begin{eqnarray}
f & = & 2 x^3 \\
\frac{df}{dx} & = & 6 x^2
\end{eqnarray}
```

Producirá la siguiente salida.

$$f = 2x^3 \quad (2)$$

$$\frac{df}{dx} = 6x^2 \quad (3)$$

Como puede verse, estas ecuaciones están numeradas, de la misma forma que las del entorno **equation**. Para eliminar el número puede colocarse un * al final de la palabra *eqnarray* (tanto en el *begin* como en el *end*).

3.2. Símbolos comunes

Existen una cantidad enorme de símbolos matemáticos disponibles. La totalidad de estos símbolos puede encontrarse en las referencias de LaTeX. Aquí se explican los símbolos comunes, mediante ejemplos de ecuaciones de la vida real.

En primer lugar, se puede contar con todas las letras griegas minúsculas y mayúsculas (siempre que la mayúscula griega no sea igual a la mayúscula latina). Para escribirlas se utilizan marcas del nombre de cada una de las letras (en inglés). Así, α se escribe `\alpha`, π se escribe `\pi`, λ se escribe`\lambda`, Ω se escribe `\Omega`, etc.

Además, existen símbolos para cada una de las operaciones comunes de la matemática, integrales, sumatorias, límites, derivadas, etc. A continuación, unos cuantos ejemplos ilustrativos.

```
\begin{equation}
\int \sen (2x) =
\frac{\cos (2x)}{2}
\end{equation}
```

$$\int \operatorname{sen}(2x) = \frac{-\cos(2x)}{2} \tag{4}$$

```
\begin{equation}
\sum_{n=0}^{\infty} q^n =
\lim_{n \leftarrow \infty}
\frac{1-q^n}{1-q}
\end{equation}
```

$$\sum_{n=0}^{\infty} q^n = \lim_{n \to \infty} \frac{1-q^n}{1-q} \tag{5}$$

```
\begin{equation}
\frac{\partial f}{\partial t} =
\frac{\partial f}{\partial x}
\frac{\partial x}{\partial t}
\end{equation}
```

$$\frac{\partial f}{\partial t} = \frac{\partial f}{\partial x}\frac{\partial x}{\partial t} \tag{6}$$

Como se puede apreciar en estos ejemplos, los símbolos `^` y `_` tienen distintos significados, según donde se los esté utilizando, cuando modifican a una variable, se muestran como un superíndice o subíndice, mientras que cuando modifican a una función, se muestran como un límite superior o inferior.

Además, siempre que sea necesario agrupar una serie de símbolos dentro de un mismo sector, se utilizan las llaves.

3.3. Paréntesis, corchetes y llaves

Cuando se utilizan paréntesis en una fórmula matemática, es usual que el paréntesis tenga que crecer para abarcar un símbolo de más de una línea (por ejemplo una fracción), esto mismo puede suceder con un corchete, una llave, o una barra.

Existen marcas para indicarle al sistema que el símbolo debe crecer a medida que crezca el contenido. Esta situación se ilustra en los siguientes ejemplos.

```
\begin{displaymath}
\left( \frac{\cos (2x)}{2\pi}
\right)^2
\end{displaymath}
```

$$\left(\frac{\cos (2x)}{2\pi} \right)^2$$

```
\begin{displaymath}
\left[
\left( \frac{2x}{z^2} \right)^2 +
\left( \frac{2y}{z^2} \right)^3
\right]^z
\end{displaymath}
```

$$\left[\left(\frac{2x}{z^2} \right)^2 + \left(\frac{2y}{z^2} \right)^3 \right]^{x+y}$$

```
\begin{displaymath}
f(x) = \left\lbrace
\begin{array}{lcr}
x - 1 && \textrm{ si } x > 1 \\
x + 1 && \textrm{ si } x < 1
\end{array} \right.
\end{displaymath}
```

$$f(x) = \left\lbrace \begin{array}{lcr} x - 1 && \textrm{ si } x > 1 \\ x + 1 && \textrm{ si } x < 1 \end{array} \right.$$

Del último ejemplo se pueden recalcar varias cosas. En primer lugar, como las llaves son un caracter que se utiliza en todo el documento con un fin especial, para poder mostrar una llave se utiliza la marca `\lbrace`.

Por otro lado, en este caso se quería mostrar simplemente la llave de la izquierda, por ello es que en lugar de escribir `\right\rbrace` al final de la expresión, se ha colocado `\right.`, esto indica que el grupo contenido por la llave colocada al principio se termina allí. Siempre que se utiliza una marca `\left` es necesario utilizar su correspondiente `\right`, aún cuando el caracter a imprimir no sea el mismo, o -como en este caso- aún cuando no se vaya a imprimir el caracter.

Finalmente, se ha utilizado un entorno **array**. Este entorno se utiliza únicamente dentro de los entornos para fórmulas matemáticas, y es equivalente al entorno **tabular** explicado anteriormente. Nos permite colocar dos expresiones, una sobre otra, en el medio de una expresión mayor.

Además de estos símbolos, las barras ($|$), utilizadas para el módulo y para los límites de la aplicación de una derivada, y los símbolos de mayor y menor (< >), pueden crecer según sea necesario en la ecuación.

4. Inclusión de Gráficos en documentos TeXy LaTeX

Existe una gran cantidad de agregados para TeX y LaTeX que permiten incluir gráficos dentro de los documentos. Algunos requieren de la utilización de programas externos para realizar estos gráficos, mientras que otros permiten realizarlos directamente desde el texto del documento.

4.1. eps

Un formato bastante común para gráficos es el formato **eps**, que significa *Encapsulated PostScript*. Este formato de gráficos puede ser generado con programas como **Xfig** o **The Gimp**. También, el programa generador de gráficos de funciones, **gnuplot** puede generar una salida en **eps**.

Una vez que se cuenta con el archivo **eps** con el gráfico que se desea incluir, se coloca este gráfico dentro del documento utilizando el entorno **figure** la marca `\includegraphics`. Para ello, es necesario haber colocado la línea `\usepackage{graphics}` al principio del documento. Por ejemplo, para incluir el archivo `prueba.eps`, se utilizaría una estructura como la que sigue.

```
\begin{figure}[htb]
\centering
\includegraphics{prueba.eps}
\caption{\label{prueba} Una figura de prueba}
\end{figure}
```

Esto incluirá el gráfico dentro del documento, aunque, como se mencionó antes, no necesariamente en el lugar exacto en que lo hemos colocado dentro del texto, ya que debe colocarse en un lugar donde entre completamente, sin cortarse, y puede suceder que el sistema lo deba mover hacia arriba o hacia abajo para poder colocarlo.

Las opciones `htb`, le indican al sistema que primero debe intentar colocarlo en la posición actual (**h**ere), luego en la parte superior de la página (**t**op) y finalmente, si no es posible ninguna de las dos, en la parte inferior de la página (**b**ottom).

La etiqueta (**label**), puede ser utilizada en forma posterior, para hacer referencia a la figura (esto no es algo exclusivo de las figuras, sino que también es aplicable a tablas y ecuaciones).

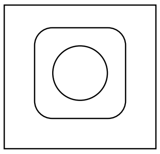

Figura 1: Una figura de prueba

Así, en la Figura 1 se aprecia la salida de un gráfico cualquiera. Para poder hacer referencia a la figura, no se ha escrito el número directamente, sino que se utiliza la marca `\ref{prueba}`, esta marca permite hacer referencia a cualquier elemento del documento que se haya señalado con una etiqueta.

4.2. texdraw

Los gráficos de tipo **texdraw** se incluyen directamente dentro del documento que los quiere mostrar. Se trata de una serie de etiquetas similares a las que se usan de forma estándar dentro de LaTeX.

La ventaja de utilizar este sistema en lugar de la inclusión de gráficos directamente desde un archivo, es que permite manipular texto del modo usual dentro de LaTeX, crear ecuaciones que estén rotadas, en el centro de un dibujo, etc.

Para poder utilizarlo, es necesario incluir el paquete **texdraw** al principio del documento.

4.3. xypic

El sistema de gráficos **xypic** también se escribe directamente dentro del documento. Es más sencillo que el entorno **texdraw**, aunque también es menos flexible. En la mayor parte de los casos, los gráficos se describen en forma matricial, de modo que cada uno de los elementos se posicionan en un punto dentro de una matriz, con flechas o líneas que los unen.

Para poder utilizarlo, es necesario incluir el paquete **xy** al principio del documento.

4.4. eepic

Otro sistema de gráficos posible es el **eepic**. Algunos programas, como el **Xfig** o el **gnuplot** pueden generar su salida directamente en formato **eepic**, de modo que la figura generada pueda ser luego editada por el usuario para agregar o modificar elementos.

Este formato utiliza unas marcas especiales llamadas `\specials`, que no son interpretadas por todos los visualizadores de archivos **dvi**, pero sí por todos los visualizadores de archivos **ps**.

5. Creación de documentos de distintos formatos

Un documento escrito con LaTeX, debe ser compilado antes de poder ver la salida que se ha producido. Esta compilación puede generar diversos formatos, según lo indique el usuario. Una vez que se haya generado ese formato, también puede ser convertido a otros formatos diversos.

dvi es el formato generado al utilizar el comando **latex** para compilar. Significa *Device Independent*, es decir *independiente del dispositivo*. Este formato fue creado especialmente para ser la salida generada por documentos LaTeX.

ps es el formato llamado *PostScript*, que puede resultar muy eficiente si se utiliza para imprimir a una impresora que esté preparada para recibir este formato.

Para obtener un archivo **ps** a partir de un documento escrito en LaTeX, se puede utilizar el comando **dvips**, que convierte un archivo **dvi** a uno **ps**.

pdf es uno de los formatos más utilizados en Internet. Significa *Portable Document Format*, es decir *formato portable de documentos*. El comando **pdflatex** permite obtener un archivo de tipo **pdf** directamente a partir del archivo en LaTeX, sin necesidad de compilarlo primero y convertirlo después. Mientras que los comandos **dvipdf** y **dvipdfm** utilizan un archivo **dvi** para luego convertirlo a **pdf**.

rtf es un formato que puede ser editado por casi cualquier procesador de texto. El programa **latex2rtf** convierte un archivo LaTeX en uno **rtf**

html es el formato de las páginas web de internet. El comando **latex2html** permite generar una serie de páginas web con el contenido del documento. Recibe varias opciones que determinan de qué forma se armarán las páginas, los títulos que tendrán, la forma en que funcionarán los enlaces, etc.

A continuación se dan algunos detalles adicionales de los formatos **pdf** y **html**.

5.1. Generación de pdf

Para generar un **pdf**, es recomendable utilizar el comando **pdflatex**, ya que los tipos de letra utilizados para generar el archivo son más bonitos.

Sin embargo, este comando no puede generar archivos **pdf** con gráficos de tipo **eps**. De modo que si se están utilizando gráficos eps dentro del documento, será necesario realizar la conversión en dos pasos. En primer lugar, compilar el archivo con el comando **latex**, y luego convertir el archivo generado a un archivo **pdf** utilizando el comando **dvipdfm**.

Con respecto a los gráficos, existe otra posibilidad, que consiste en convertir el gráfico **eps** en un gráfico de tipo **pdf**, de modo que se puede utilizar el comando **pdflatex**. Para realizar esta conversión, se utiliza el comando **epstopdf**.

Es necesario tener en cuenta que cuando se utilice la marca `\includegraphics` dentro del documento, el nombre del archivo deberá ser indicado sin extensión. Por ejemplo, si se tiene un archivo `dibujo.eps` y otro archivo `dibujo.pdf`, simplemente deberá incluirse `dibujo`, y cada uno de los compiladores buscará el archivo correspondiente.

5.2. Generación de HTML

Es posible generar una serie de páginas HTML a partir de un documento LaTeX. Estas páginas se generan con un sistema de contenidos y navegación que permiten que el usuario pueda leerlas cómodamente como cualquier HTML.

Además, al generar las páginas se incluyen imágenes de todo aquello que no puede ser representado con texto plano dentro de las páginas web.

El comando a utilizar es el **latex2html**. Este comando puede recibir una gran cantidad de opciones que modificarán su comportamiento. Por ejemplo, la opción `-split +1` indica que todo el contenido de una sección (en el caso de un artículo) debe encontrarse dentro de una misma página. Si se quisiera que la división se realizara por subsección, debería indicarse la opción `-split +2`.

La opción `-address 'hecho por Juan Perez'` permite incluir un pie de página distinto al predeterminado, para indicar quién ha realizado el documento. Mientras que la opción `-t título` permite colocar un título distinto al título del documento.

Existen muchas más opciones que pueden ser consultadas utilizando el manual del comando, **man latex2html**.