

# Referencias

Composición de textos científicos

20 de octubre de 2023

## 1. Referencias a fórmulas

Una de las razones que propició que algunos pasáramos del primigenio  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  a  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  fue la numeración automática de fórmulas y la posibilidad de referirse a ellas con un sistema flexible de etiquetas. Para que una fórmula aparezca numerada basta con que esté dentro de un entorno `equation`. Por ejemplo, si quiero que numere la fórmula de Euler para poliedros, escribiré

```
\begin{equation}
V+C=A+2.
\end{equation}
```

que da lugar a

$$(1) \quad V + C = A + 2.$$

Una curiosidad es que el entorno `equation*` (añadir un asterisco tras `equation` en lo anterior) genera una fórmula no numerada y por tanto equivale a `\[...]`. La única utilidad sensata que se me ocurre de ello es eliminar el número de forma rápida al revisar una versión añadiendo solo un par de asteriscos.

Cada vez que empleemos el entorno `equation` obtendremos un número consecutivo. Por ejemplo,

```
\begin{equation}
x^n+y^n\neq z^n\quad\text{si }n>2
\quad\text{y }x,y,z\in\mathbb{Z}-\{0\}
\end{equation}
```

genera

$$(2) \quad x^n + y^n \neq z^n \quad \text{si } n > 2 \quad \text{y } x, y, z \in \mathbb{Z} - \{0\}$$

La numeración por defecto aparece a la derecha. Muchos consideran que eso no es muy adecuado y puede llevar a confusiones en fórmulas largas porque el número puede considerarse parte de la fórmula con más probabilidad

si aparece a la derecha. Para cambiarlo basta incluir el parámetro `leqno` (de left equation numero) en el `\documentclass`. Por ejemplo, el de este documento es

```
\documentclass[11pt,a4paper,leqno]{article}
```

Supongamos que queremos referirnos a una fórmula, que es la situación natural si la hemos numerado. Lo primero que debemos hacer es asignarle un nombre interno, ponerle una *etiqueta*. Esto se hace con `\label{...}`, por ejemplo podríamos escribir en la fórmula de Euler para los poliedros antes mencionada:

```
\begin{equation}\label{f_Euler}
V+C=A+2.
\end{equation}
```

Un convenio muy purista que sorprendentemente tiene bastante aceptación entre los usuarios es que el nombre de la etiqueta nos dé indicaciones del tipo de objeto. Por ejemplo, que las ecuaciones, las únicas a las que sabemos hacer referencia por ahora, siempre lleven etiquetas que comiencen con `eq:` así el nombre purista anterior sería `\label{eq:f_Euler}`. Los siguientes objetos a los que se suelen hacer más referencias, bibliografía aparte, son secciones y figuras, cuyos nombres se preceden con `sec:` y `fig:` según este convenio. En mi opinión, esto es un poco exagerado porque la gran mayoría de las referencias son a fórmulas y no hay una ventaja apreciable en distinguir sus nombres de otros.

La manera básica de referirnos a una etiqueta es con `\ref{...}` que genera su número. Entonces al escribir `Por (\ref{f_Euler})` obtenemos “Por (1)”. Este `\ref{...}` es genérico y sirve para otras cosas como números de teoremas o de secciones, pero muchísimas veces lo aplicaremos en nuestros documentos a fórmulas y por tanto la combinación `(\ref{...})` aparecerá muy a menudo. Por ello existe `\eqref{...}` que evita teclear los paréntesis, aunque debemos teclear dos caracteres más. De esta forma, lo anterior es totalmente equivalente a `Por \eqref{f_Euler}`.

En los textos largos es poco práctico (y poco estético) que las fórmulas solo tengan números consecutivos que pueden ser grandes. Imagina buscar la fórmula (307) en un documento de 1000 páginas. Para ayudar a localizarlas suelen llevar el número de sección o, en un libro, quizá también del capítulo. Para conseguir lo primero en un artículo con secciones, debemos incluir en la cabecera

```
\numberwithin{equation}{section}
```

Si lo haces en la fuente de este documento que estás leyendo, (1) y (2) pasarán a ser (1.1) y (1.2). En un documento sin secciones o con fórmulas anteriores a la primera sección, la numeración sería (0.1), (0.2), etc.

Al hilo de esto, una pequeña digresión que tiene interés en sí misma es que las secciones con su título se indican mediante `\section{...}` y admiten etiquetas al igual que las ecuaciones. También existen divisiones más pequeñas que se obtienen con `\subsection` y `\subsubsection`, con estructura similar.

El epígrafe de la primera sección de este documento tiene como fuente

```
\section{Referencias a fórmulas}\label{laprimera}
```

y `\ref{laprimera}` generará un uno, porque es la sección número uno. Por ello al escribir

```
En \S\ref{laprimera} estudiamos las referencias
```

se obtiene “En §1 estudiamos las referencias”. Como habrás adivinado, `\S` es la instrucción  $\LaTeX$  para generar el símbolo de sección §.

Bajo la hipótesis de un texto medianamente largo, como puede ser tu trabajo de fin de grado, es fácil perderse y no recordar cómo había llamado uno a una fórmula que quizá incluyó hace semanas. Los que tengáis búsqueda inversa en vuestro editor<sup>1</sup> dispondréis de un método mejor que recorrer la fuente, pero, a mi juicio, es un poco mareante porque después hay que volver al lugar de partida. Una solución mucho más adecuada es el paquete `showkeys`. Yo lo suelo cargar en la cabecera con tres opciones:

```
\usepackage[notcite,notref,color]{showkeys}
```

Su efecto es mostrar en gris claro al lado de las fórmulas el nombre que le hemos asignado.

Con `\usepackage{showkeys}` sin parámetros veremos el nombre de la etiqueta también en cada cita que hagamos de ella (esto es lo que evita el `notcite,notref`) y además sale con el mismo color negro que el texto, lo que dificulta la legibilidad. El parámetro `color` es el que consigue que se muestre en un gris más discreto.

Un paquete que sirve para navegar entre las referencias en el PDF y que ha alcanzado gran popularidad<sup>2</sup> es `hyperref`. En concreto, si incluimos `\usepackage{hyperref}` en la cabecera el “1” de “Por (1)” aparecería en el PDF dentro de un recuadro y si pinchásemos en él nos llevaría a la fórmula (1). A veces me he encontrado con algunos problemas de compatibilidad con otros paquetes o simplemente al compilar con  $\LaTeX$  en vez de hacerlo con  $\PDF\LaTeX$ .

---

<sup>1</sup>La búsqueda inversa conecta al editor de la fuente  $\LaTeX$  con el visor DVI o PDF de modo que al hacer click sobre algo en este tipo de ficheros lleva aproximadamente a la línea de la fuente que lo genera. En Overleaf está activada mientras que en algunos editores hay que hacer algún cambio en la configuración.

<sup>2</sup>Está cargado en la plantilla que se proporciona a los estudiantes de matemáticas para hacer su TFG.

Hay una variante de `\ref{...}`, no muy usada en la práctica, que da el número de página donde se encuentra una etiqueta y es `\pageref{...}`. Así podríamos teclear

Por la fórmula `\eqref{f_Euler}` de la página `\pageref{f_Euler}` para obtener “Por la fórmula (1) de la página 1”.

En  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  no había numeración automática, pero el comando `\tag{...}` en una *displayed formula* permitía ponerle una marca. Esto funciona en  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  y a veces se emplea para señalar una fórmula sacándola de la numeración. Por ejemplo

```
{\sl Las fórmulas \eqref{normal1} y \eqref{normal2} son
normales y {\rm (*)} es rara:}
\begin{equation}\label{normal1}
1+1=2,
\end{equation}
\[
0 < 640320 - \sqrt[3]{e^{\pi\sqrt{163}} - 744} < 10^{-24},
\tag{*}
\]
\begin{equation}\label{normal2}
2+2=4.
\end{equation}
```

Darí­a lugar a:

*Las fórmulas (3) y (4) son normales y (\*) es rara:*

$$(3) \qquad 1 + 1 = 2,$$

$$(*) \qquad 0 < 640320 - \sqrt[3]{e^{\pi\sqrt{163}} - 744} < 10^{-24},$$

$$(4) \qquad 2 + 2 = 4.$$

Se ha usado `{\rm (*)}` en lugar de simplemente `(*)` para que el tipo de letra coincida con en que aparece en la fórmula.

## 2. Referencias bibliográficas

Vaya por delante que cuando uno tiene un trabajo de cierta extensión lo mejor para elaborar una bibliografía es usar una herramienta llamada  $\text{BibT}_{\text{E}}\text{X}$  que veremos más adelante en el curso. Esta opción, antes minoritaria, cada vez tiene más adeptos porque en los últimos años muchas fuentes

bibliográficas han incorporado referencias en el formato BibTeX, lo que permite que en vez de teclear para incluir una referencia sea tan sencillo como un Ctrl-C por aquí y un Ctrl-V por allá.

Mientras tanto, vamos a ver la manera básica original sin utilizar ninguna herramienta. En la práctica también habrá mucho de Ctrl-C y Ctrl-V porque copiaremos títulos, etc. de internet, pero nadie nos libraré de teclear, sobre todo para la tediosa tarea de unificar formatos. Desafortunadamente no hay un acuerdo medianamente general acerca de los tipos de letra de los autores, títulos, etc. o sobre el lugar donde debe aparecer el año de publicación o si las iniciales del nombre deben preceder o no al apellido. Cada editorial tiene sus propias reglas a las que deben adaptarse los autores que envíen sus trabajos en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

La norma es que las referencias o bibliografía aparezcan al final de un texto, aunque esto no es obligatorio en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. El entorno para incluir una lista de referencias es `thebibliography` y a diferencia de otros entornos que hemos visto, necesita un parámetro adicional. Si examinamos fuentes de otras personas normalmente veremos un `9` o un `99`. Por ejemplo

```
\begin{thebibliography}{9}
...
\end{thebibliography}
```

donde ahora veremos cómo rellenar los puntos suspensivos. Este `9` o `99` o lo que queramos escribir da una pista al editor del ancho que ocupará el nombre de nuestra referencia. Por defecto este nombre es un número y por ello a menudo se escribe un `9` si planeamos menos de 10 referencias (un dígito) y `99` si planeamos más de 9 y menos de 100 referencias (dos dígitos), y así sucesivamente. Lo importante no es el número en sí sino cuantos caracteres tiene.

Dentro de los puntos suspensivos vienen las referencias bibliográficas precedidas por `\bibitem{...}` donde dentro de las llaves incluimos la etiqueta que queramos asignar. En cierto modo `\bibitem{...}` es el `\label{...}` para referencias bibliográficas. Por ejemplo el apartado de referencias de este documento ha sido creado con:

```
\begin{thebibliography}{9}
\bibitem{knuth}
D. E. Knuth. \emph{The \TeX{} Book}.
Addison-Wesley Professional, 1986.
```

```
\bibitem{lamport}
L. Lamport. \emph{\LaTeX: A document preparation system}.
Addison
Wesley, Massachusetts, 2nd ed, 1994.
```

```

\bibitem{spivak}
M. Spivak. \emph{The Joy of \TeX: A Gourmet Guide to
Typesetting With the {\AmS-\TeX} Macro Package}.
Addison-Wesley Professional, 1990.
\end{thebibliography}

```

Dicho sea de paso, estas son tres referencias famosas en la historia del  $\TeX$  aunque a día de hoy anticuadas. Las dos primeras se deben a los creadores del  $\TeX$  y  $\LaTeX$  respectivamente. La última fue un manual muy influyente<sup>3</sup> para la difusión de la modalidad más extendida de  $\TeX$  (yo lo aprendí con él).

Para citar una de estas referencias utilizaremos `\cite{...}` con el nombre de la etiqueta. Siguiendo el paralelismo anterior, `\cite{...}` hace las veces de `\eqref{...}` para referencias bibliográficas. Por ejemplo, con

```

Mi libro preferido de {\TeX} es \cite{spivak}

```

se obtiene “Mi libro preferido de  $\TeX$  es [3]”. Los corchetes evitan la confusión con las referencias a fórmulas.

El comando `\cite` admite un argumento en el que se puede incluir algo que queramos que aparezca dentro del corchete de la cita. Normalmente es un número de página, sección, de teorema, etc. Por ejemplo con `\cite[p.\,15]{lamport}` se obtiene [2, p. 15].

Por otro lado, `\bibitem` también admite un argumento opcional que indica un texto que reemplaza al número. Por ejemplo, el tercer libro aparecería en la bibliografía y las veces que lo citemos como [Sp] si empleamos `\bibitem[Sp]{spivak}`. Es poco estético combinar números y otros nombres. De todos modos, si lo hiciéramos, los otros nombres serían saltados en la cuenta.

## Referencias

- [1] D. E. Knuth. *The  $\TeX$  Book*. Addison-Wesley Professional, 1986.
- [2] L. Lamport.  *$\LaTeX$ : A document preparation system*. Addison Wesley, Massachusetts, 2nd ed, 1994.
- [3] M. Spivak. *The Joy of  $\TeX$ : A Gourmet Guide to Typesetting With the  $\AmS$ - $\TeX$  Macro Package*. Addison-Wesley Professional, 1990.

---

<sup>3</sup>Parte de su éxito se debe a un estilo muy gracioso. El título es una variación de *The Joy of Sex*, un famoso libro de educación sexual de los años 70 (que a su vez es un guiño al libro de cocina *The Joy of Cooking*) y en el texto juega con dobles sentidos a este respecto, además de hacer referencias culinarias. Por supuesto no llega al nivel de escandalizar, es apto para todos los públicos.