

# Sesión IV

## Teoremas y figuras

## ① Creando teoremas

## ② Insertando objetos

Figuras

Tablas

Códigos

## ③ Referencias básicas de $\LaTeX$

## ④ Entrega de ejercicios

# Sección 1

## Creando teoremas

# Teoremas con `amsthm`

A la hora definir un teorema debemos tener en cuenta tres cosas

- 1 **El estilo:** Los teoremas se escriben en cursiva, mientras que las definiciones se escriben con fuente normal.

## Código

```
\documentclass  
(...)  
\theoremstyle{<style>}  
\newtheorem{<env>}{<name>}  
(...)  
\begin{document}
```

Hay tres estilos predefinidos:

plain	<b>Theorem 1.</b> <i>Theorem text.</i>
definition	<b>Definition 1.</b> Definition text.
remark	<i>Remark 1.</i> Remark text.

# Teoremas con `amsthm`

A la hora definir un teorema debemos tener en cuenta tres cosas

- 1 El estilo
- 2 **El nombre**: Debemos poner un nombre de entorno `<env>`, ya sea teorema (por ejemplo `<env>=teorema`) un nombre para mostrar en el documento (por ejemplo `<name>=Teorema`)

## Código

```
\documentclass
(...)
\theoremstyle{<style>}
\newtheorem{<env>}{<name>}
(...)
\begin{document}
```

# Teoremas con `amsthm`

A la hora definir un teorema debemos tener en cuenta tres cosas

- 1 El estilo
- 2 El nombre
- 3 **La numeración**: Podemos numerar los teoremas de diferentes maneras

## Código

```
\documentclass  
(...)  
\theoremstyle{<style>}  
\newtheorem{<env>}{<name>}  
(...)  
\begin{document}
```

# Teoremas con `amsthm`

A la hora definir un teorema debemos tener en cuenta tres cosas

- 1 El estilo
- 2 El nombre
- 3 La numeración
  - a) Con su propio contador: El contador se crea por defecto si no decimos nada más, y se nombra automáticamente como `<env>`

## Código

```
\documentclass  
(...)  
\theoremstyle{<style>}  
\newtheorem{<env>}{<name>}  
(...)  
\begin{document}
```

# Teoremas con `amsthm`

A la hora definir un teorema debemos tener en cuenta tres cosas

- 1 El estilo
- 2 El nombre
- 3 La numeración
  - a) Con su propio contador:
  - b) Siguiendo la numeración de otro teorema ya definido

## Código

```
\documentclass
(...)
\theoremstyle{<style>}
\newtheorem{<env>}[<counter>]{<name>}
(...)
\begin{document}
```



# Teoremas con `amsthm`

A la hora definir un teorema debemos tener en cuenta tres cosas

- ① El estilo
- ② El nombre
- ③ La numeración
  - a) Con su propio contador:
  - b) Siguiendo la numeración de otro teorema ya definido
  - c) Supeditada a otro contador, por ejemplo la sección. En este caso el contador de tipo a) lleva como predecesor el otro contador, y se resetea al cambiar el contador al que supedita

## Código

```
\documentclass
(...)
\theoremstyle{<style>}
\newtheorem{<env>}{<name>}[<counter>]
(...)
\begin{document}
```

# Teoremas con amsthm

## Ejemplo

### Código

```
\documentclass[varwidth]{standalone}
\usepackage{amsthm}

\theoremstyle{plain}
\newtheorem{teorema}{Teorema}

\begin{document}

\begin{teorema}[Euclides]
No existe un primo mayor que el resto.
\end{teorema}

\end{document}
```

**Teorema 1** (Euclides). *No existe un primo mayor que el resto.*

# Más allá de amsthm: ntheorem

## Código

```
\documentclass[varwidth]{standalone}

\usepackage{ntheorem}

\theoremstyle{change}
\theoremheaderfont{\normalfont\bfseries}
\theorembodyfont{\slshape}
\theoremsymbol{\ensuremath{\diamondsuit}}
\theoremseparator{:}
\newtheorem{Theorem}{Teorema}

\begin{document}
\begin{Theorem}[Euclides]
  No existe un primo mayor que el resto.
\end{Theorem}
La prueba es sencilla, pero no trivial.
\end{document}
```

**1 Teorema (Euclides):** *No existe un primo mayor que el resto.*

La prueba es sencilla, pero no trivial.

## Sección 2

### Insertando objetos

# Flotantes y su localización

Los objetos con los que vamos a trabajar: figuras, tablas, etc... se conocen como flotantes.

Cada flotante tiene un entorno `figure`, `table`, ....

Por defecto  $\LaTeX$  los coloca donde menos moleste: en el lugar del texto donde hemos colocado el código, al principio de la página o al final de la página.

Podemos especificar dónde colocarlos mediante parámetros optativos:

```
\begin{figure}[placement specifier].
```

Las opciones son las siguientes

Specifier	Permission
<code>h</code>	Situar el flotante aquí (aproximadamente donde aparece en el texto)
<code>t</code>	Situar al principio de la página.
<code>b</code>	Situar al final de la página.
<code>p</code>	Situar en una página que sólo contenga figuras.
<code>!</code>	Anular parámetros internos de $\LaTeX$ que determinan una "bunea" situación para los elementos flotantes.
<code>H</code>	Situar exactamente en este lugar del texto. Requiere el paquete <code>float</code> .

También se admiten cadena `htb` significa:  
inténtalo en su sitio, si no ponlo arriba y, si no, abajo.

# Figuras

Para incluir imágenes empleamos el paquete `graphicx`. Si empleamos el compilador `pdflatex`. Podemos emplear imágenes `.pdf`, `.png`.

Tiene los siguientes parámetros:

- 1 `<path>` Es la dirección del archivo a incluir. Lo mejor es escribirla relativa al directorio esto es `<path>=archivo.pdf`

## Código

```
\begin{figure}[h!]  
  \includegraphics[scale= <scale>] {<path>}  
  \caption {<caption>}  
\end{figure}
```

# Figuras

Para incluir imágenes empleamos el paquete `graphicx`. Si empleamos el compilador `pdflatex`. Podemos emplear imágenes `.pdf`, `.png`.

Tiene los siguientes parámetros:

- 1 `<path>`
- 2 `<scale>` Valor entre 0 y 1 al que escalar la figura.

## Código

```
\begin{figure}[h!]  
  \includegraphics[scale= <scale>] {<path>}  
  \caption {<caption>}  
\end{figure}
```

# Figuras

Para incluir imágenes empleamos el paquete `graphicx`. Si empleamos el compilador `pdflatex`. Podemos emplear imágenes `.pdf`, `.png`.

Tiene los siguientes parámetros:

- 1 `<path>`
- 2 `<scale>`
- 3 `<caption>` El contenido de `<caption>` será el pie de foto, es decir, aparecerá Figura x:  
caption

## Código

```
\begin{figure}[h!]  
  \includegraphics[scale= <scale>] {<path>}  
  \caption {<caption>}  
\end{figure}
```



# Figura

## Ejemplo

### Código [figura.tex]

```
\documentclass{article}

\usepackage{graphicx}

\begin{document}

\begin{figure}

    \centering
    \includegraphics[scale=0.5]
        {gauss.pdf}
    \caption{Gauss}

\end{figure}

\end{document}
```



Figure 1: Gauss

Si añadimos el paquete babel, el texto “Figure” cambia a “Figura”

# Tablas

El entorno `table` es equivalente a `figura`, pero al generar el `caption` obtendremos Cuadro (como recomienda la RAE).

En contenido habitualmente es un `tabular`. Hablaremos de ello más adelante.

# Código

Hay diferentes paquetes para incluir código fuente:

- `verbatim`
- `listings`  
MathWorks ofrece un paquete (a descargar [aquí](#)) para incluir código con formato de matlab
- `minted`. En mi opinión, el más recomendable. Será el que use en los ejemplos.  
Un tutorial más completo en la web de Overleaf.

# Añadir código

El paquete `listing` nos permite introducir código de diferentes lenguajes

## Código

```
\usepackage{minted}

\begin{document}

\begin{minted}{c++}
#include<stdio.h>
main()
{
printf("Hello World");
}
\end{minted}

\end{document}
```

```
#include<stdio.h>
main()
{
printf("Hello World");
}
```

Figura: Resultado de compilar

# Añadir código

También se puede cargar de un fichero externo

## Código [ejemplo-c-2.tex]

```
\usepackage{minted}

\begin{document}
\inputminted{c++}{codigo2.cpp}
\end{document}
```

## Código [codigo2.cpp]

```
#include <stdio.h>
main()
{
printf("Hello World");
}
```

```
#include <stdio.h>
main()
{
printf("Hello World");
}
```

Figura: Resultado de compilar ejemplo-c-2.tex

## Sección 3

# Referencias básicas de $\LaTeX$

# Etiquetas

Algunos entornos están numerados y se pueden etiquetar con

```
\label{<label>}
```

Es habitual emplear etiquetas de la forma

<label>=thm:euclides, fig:gauss, eq:divergencia

No se pueden emplear acentos.

Se citan con `\ref` (o `\eqref` de `amsmath`)

## Código

```
\begin{equation}
  \label{eq:valor de a}
  a = 1
```

```
\end{equation}
```

Ahora puedo referenciar

```
\ref{eq:valor de a},
```

```
\eqref{eq:valor de a}
```

$$a = 1 \quad (1)$$

Ahora puedo referenciar 1, (1)

# Referencias

## Ejemplo

### Código

```
\begin{<thm> \label{<label>}  
  
\end{<thm>}
```

### Código

```
\begin{figure}  
  
\includegraphics{<path>}  
\caption{<caption>}  
\label{<label>}  
  
\end{figure}
```



# Referencias: El comando `\ref`

Podemos llamar al número de una etiqueta mediante `\ref{<label>}`.

## Ejemplo

```
\documentclass{article}

\usepackage[spanish]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{graphicx}

\newtheorem{thm}{Teorema}

\begin{document}

\begin{thm} \label{thm:euclides}
No hay primo mayor que el resto
\end{thm}

\begin{figure}[h!]
\centering
\includegraphics[scale=0.5]{euclides.pdf}
\caption{Euclides}
\label{fig:euclides}
\end{figure}

Euclides, al que podemos ver en la
Figura-\ref{fig:euclides}, propuso
y demostró el Teorema-\ref{thm:euclides}.

\end{document}
```

**Teorema 1** *No hay primo mayor que el resto*



Figura 1: Euclides

Euclides, al que podemos ver en la Figura 1, propuso y demostró el Teorema 1.

# Etiquetas especiales para ecuaciones con `\tag`

## Código

```
\begin{equation}
  \tag{*}
  \label{eq:a 2}
  a = 1
\end{equation}
Referenciando \ref{eq:a 2},
\eqref{eq:a 2}
```

$$a = 1 \quad (*)$$

Referenciando \*, (\*)

# Más sobre referencias

Más adelante haremos una sesión sobre referencias cruzadas.

Si queremos que nuestras referencias tengan hipervínculos, utilizaremos el paquete `hyperref` del que hablaremos más adelante.

El paquete `hyperref` incluye algunos comando útiles como `\url` y `\href`.

## Sección 4

### Entrega de ejercicios

# Ejercicios a entregar

Entregar en Moodle un documento semana04.zip que contenga un archivo .tex y, si es necesario, otros archivos y cuyo pdf asociado sea lo más similar posible a:

## El teorema de la divergencia

Sea  $\Omega$  un abierto acotado y regular de  $\mathbb{R}^3$ .

**Definición 1.** Sea  $F: \overline{\Omega} \rightarrow \mathbb{R}^3$  una función  $C^1$ . Llamaremos divergencia de  $F$  a la función

$$\operatorname{div} F = \sum_{i=1}^3 \frac{\partial F_i}{\partial x_i}$$

**Teorema 2** (Teorema de la divergencia de Gauss). Dada  $F: \overline{\Omega} \rightarrow \mathbb{R}^3$  una función  $C^1$  se tiene

$$\iiint_{\Omega} \operatorname{div} F = \iint_{\partial\Omega} F \cdot n$$

donde  $n$  el vector unitario normal exterior a  $\Omega$ .

*Demostración.* Escapa a los objetivos del curso. □



Figura 1: Carl Friedrich Gauss (30 abril 1777 – 23 febrero 1855). Imagen tomada de Wikipedia<sup>2</sup>.

**Ejercicio 3.** Utiliza el Teorema 2 para calcular la integral sobre la esfera unidad

$$\iint_{x^2+y^2+z^2=1} (x^2 + 2yz) dS(x, y, z)$$

<sup>2</sup>Fuente de la figura [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carl\\_Friedrich\\_Gauss\\_1840\\_by\\_Jensen.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carl_Friedrich_Gauss_1840_by_Jensen.jpg)