

Curso Overleaf 2025

Ítalo Sánchez Bermúdez

Table of contents

Introducción	4
1 Paqueterías	5
2 Primer documento	7
2.1 Inicio	7
2.2 Secciones, Subsecciones, Subsubsecciones	7
2.3 Comentarios y saltos de línea	9
2.4 Ecuaciones	11
2.4.1 Ecuaciones en texto	11
2.4.2 Ecuaciones centradas	11
2.4.3 Multiecuaciones	12
2.4.4 Ecuaciones alineadas	12
2.4.5 Texto dentro de ecuaciones	13
2.5 Listas	13
2.5.1 Listas no numeradas	13
2.5.2 Listas numeradas	14
3 Comandos	15
3.1 Superíndices y Subíndices	15
3.1.1 Superíndices	15
3.1.2 Subíndices	15
3.2 Fracciones	17
3.3 Raíces	17
3.4 Paretésis, Corchetes, Llaves	18
3.5 Flechas	20
3.6 Letras griegas	20
3.7 Funciones trigonométricas	21
3.8 Comandos para conjuntos	21
3.8.1 Contenciones	21
3.8.2 Uniones	22
3.8.3 Intersecciones	22
3.8.4 Pertenencia	23
3.9 Sumatorias y Productos	23
3.9.1 Sumatorias	23

3.9.2	Productos	24
3.10	Límites	24
3.11	Derivadas	25
3.12	Integrales	25
3.13	Displaystyle	26
3.14	Otros tipos de letras	26
3.15	Funciones por partes	26
3.16	Matrices	28
3.17	Crear comandos personalizados	28
4	Funciones Avanzadas	30
4.1	Tablas	30
4.2	Insertar Imágenes	31
4.3	Insertar URL	32
4.4	Teoremas, Proposiciones, Corolarios	33
4.5	Crear una portada	39
4.6	Crear índice	41
4.7	Notas al pie	41
4.8	Citas y Referencias	41
4.8.1	Referencias Cruzadas	41
4.8.2	Referencias Externas	42
4.9	Bibliografía	42
5	Material del Curso y Proyectos	44
5.1	Proyecto	44

Introducción

En esta página podrás encontrar todo lo relacionado con el Curso de Introducción a Overleaf 2025 llevado a cabo en el Laboratorio de Matemáticas del Departamento de Matemáticas en la Universidad de Sonora.

Jueves 27 febrero	Viernes 28 febrero	Lunes 3 marzo	Martes 4 marzo	Jueves 6 marzo
Presentación del curso	Escribir el primer capítulo del documento de práctica	Escribir el segundo y tercer capítulo del curso	Terminar pendientes de días anteriores	Segunda parte del proyecto
Descargar el material		Hacer bibliografía, portada e índice.	Primera parte del proyecto	
Crear cuenta				
Conocer Overleaf				

1 Paqueterías

- **imakeidx**: Sirve para crear índices de forma sencilla y personalizable en documentos LaTeX.
- **inputenc**: Permite especificar la codificación de los caracteres de entrada, por ejemplo, `utf8` para interpretar acentos y caracteres especiales.
- **fontenc**: Maneja la codificación de los caracteres en la salida, asegurando que los caracteres especiales (como ñ o tildes) se impriman correctamente.
- **amsmath**: Proporciona herramientas avanzadas para escribir fórmulas matemáticas de manera estructurada y profesional.
- **amssymb**: Incluye un conjunto adicional de fuentes matemáticas diseñadas por la American Mathematical Society (AMS).
- **mathtools**: Extiende las funcionalidades de **amsmath** con comandos y herramientas adicionales para matemáticas.
- **amsthm**: Facilita la creación de entornos para teoremas, definiciones, lemas y otros resultados matemáticos.
- **hyperref**: Añade hipervínculos al documento, permitiendo navegar entre secciones, referencias o enlaces externos.
- **comment**: Permite comentar grandes bloques de texto en el documento sin eliminarlos, útil para notas o versiones alternativas.
- **graphicx**: Proporciona herramientas para incluir gráficos e imágenes en documentos LaTeX, con opciones de escalado, rotación, etc.
- **geometry**: Permite personalizar el diseño de la página, como márgenes, tamaño de página y orientación.
- **array**: Ofrece funcionalidades avanzadas para trabajar con tablas, como la personalización de columnas.
- **stackrel**: Define el comando `\stackrel`, que permite escribir texto o símbolos encima de otros en fórmulas matemáticas.
- **babel**: Maneja la adaptación del idioma del documento, como la división silábica y traducción de textos automáticos (p. ej., “Índice”) con la opción `[spanish]` para español.

Las paqueterías las agregaremos a nuestro documento posterior al comando `\documentclass{article}` que parece en la primer línea haciendo uso del comando `\usepackage{*nombre del paquete*}`¹. Ejemplo de uso

¹Otro comando que se puede utilizar para modificar el tamaño de la imagen es `scale =`, que reescala la imagen

```
\documentclass{article}
\usepackage{imakeidx}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amsfonts}
\usepackage{mathtools}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{amsthm}
\usepackage{hyperref}
\usepackage{comment}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{geometry}
\usepackage{array}
\usepackage{stackrel}
\usepackage[spanish]{babel}
```

al tamaño deseado.

2 Primer documento

2.1 Inicio

Para comenzar a trabajar un documento nuevo podemos seleccionar la opción de **Blank Project**. Sin embargo, también podemos hacer uso de algunos templates que Overleaf ya tiene integrado.

Las opciones disponibles son:

- Journal articles
- Bibliographies
- Books
- Calendars
- CVs and resumes
- Formal letters
- Assignments
- Newsletters
- Posters
- Presentations
- Reports
- Theses

Por defecto un documento nuevo incluye **título, autor, fecha**.

Para el título se utiliza el comando `\title{*aquí va el título*}`.

Para el autor se utiliza el comando `\author{*aquí va el nombre del autor*}`. Para la fecha se utiliza el comando `\date{}`.

Estos tres datos aparecen en el documento utilizando el comando `\maketitle`.

2.2 Secciones, Subsecciones, Subsubsecciones

Para darle organización a nuestro documento podemos agregar **Secciones** con el comando `\section{*aquí va el nombre de la sección*}`.

Si queremos dividir nuestra sección podemos hacerlo usando las **subsecciones** mediante el comando `\subsection{}`.

Si todavía queremos dividir esas subsecciones lo hacemos con las **subsubsecciones** con el comando `\subsubsection{}`.

Un ejemplo de como se vería estructurado un documento dividido con los comandos anteriores:

```
\section{Primer parcial}
  \subsection{Límites}
    \subsubsection{Indeterminados}
    \subsubsection{Infinitos}
  \subsection{Continuidad}
    \subsubsection{Criterios}
    \subsubsection{Aplicaciones}
\section{Segundo parcial}
  \subsection{Derivación}
    \subsubsection{Reglas de derivación}
    \subsubsection{Regla de la cadena}
    \subsubsection{Aplicaciones}
\section{Tercer parcial}
  \subsection{Antiderivada}
    \subsubsection{Introducción}
  \subsection{Integración}
    \subsubsection{Sumas de Riemann}
    \subsubsection{Reglas de integración}
    \subsubsection{Cambio de variable}
  \subsection{Ecuaciones diferenciales}
    \subsubsection{Diferenciales}
```

¹

Salida:

1. **Primer parcial**
 - 1.1 **Límites**
 - 1.1.1 **Indeterminados**
 - 1.1.2 **Infinitos**
 - 1.2 **Continuidad**
 - 1.2.1 **Criterios**
 - 1.2.2 **Aplicaciones**

¹Otro comando que se puede utilizar para modificar el tamaño de la imagen es `scale =`, que reescala la imagen al tamaño deseado.

- 2. Segundo parcial
 - 2.1 Derivación
 - 2.1.1 Reglas de derivación
 - 2.1.2 Regla de la cadena
 - 2.1.3 Aplicaciones
- 3. Tercer parcial
 - 3.1 Antiderivada
 - 3.1.1 Introducción
 - 3.2 Integración
 - 3.2.1 Sumas de Riemann
 - 3.2.2 Reglas de integración
 - 3.2.3 Cambio de variable
 - 3.3 Ecuaciones diferenciales
 - 3.3.1 Diferenciales

Si queremos que no se enumeren es necesario modificar los comandos y utilizar `\section*{}`, `\subsection*{}`, `\subsubsection*{}`.

2.3 Comentarios y saltos de línea

Una herramienta útil al momento de construir nuestro documento son agregar los comentarios, estas líneas en el código no se compilan y por tanto no aparecen impresas en el documento. Para agregar un comentario es por medio del símbolo `%`. Aquí un ejemplo del uso

```
\documentclass{article}
% Paquetería
\usepackage{imakeidx}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amsfonts}
\usepackage{mathtools}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{amsthm}
\usepackage{hyperref}
```

```
\usepackage{comment}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{geometry}
\usepackage{array}
\usepackage{stackrel}
\usepackage[spanish]{babel}
```

Otra función necesaria en la redacción de un texto son los saltos de línea, esto lo podemos hacer de varias formas:

- Doble enter:

El hecho ocurrió en el mes de febrero de 1969, al norte de Boston, en Cambridge. No lo escribí inmediatamente porque mi primer propósito fue olvidarlo, para no perder la razón. Ahora, en 1972, pienso que si lo escribo, los otros lo leerán como un cuento y, con los años, lo será tal vez para mí.

Sé que fue casi atroz mientras duró y más aún durante las desveladas noches que lo siguieron. Ello no significa que su relato pueda conmover a un tercero.

- Utilizar `\\`:

El hecho ocurrió en el mes de febrero de 1969, al norte de Boston, en Cambridge. No lo escribí inmediatamente porque mi primer propósito fue olvidarlo, para no perder la razón. Ahora, en 1972, pienso que si lo escribo, los otros lo leerán como un cuento y, con los años, lo será tal vez para mí. \\

Sé que fue casi atroz mientras duró y más aún durante las desveladas noches que lo siguieron. Ello no significa que su relato pueda conmover a un tercero.

- Comando `\newline`:

El hecho ocurrió en el mes de febrero de 1969, al norte de Boston, en Cambridge. No lo escribí inmediatamente porque mi primer propósito fue olvidarlo, para no perder la razón. Ahora, en 1972, pienso que si lo escribo, los otros lo leerán como un cuento y, con los años, lo será tal vez para mí. `\newline`

Sé que fue casi atroz mientras duró y más aún durante las desveladas noches que lo siguieron. Ello no significa que su relato pueda conmover a un tercero.

Además, si queremos agregar espacios en blanco, ya sean horizontales o verticales podemos hacer uso de los comandos `\hspace{}` y `\vspace{}`.

2.4 Ecuaciones

La gran ventaja de utilizar Latex (Overleaf) sobre otros procesadores de texto son las ventajas que nos da al momento de escribir ecuaciones.

2.4.1 Ecuaciones en texto

Lo primero que necesitamos es darle formato de ecuación a una expresión que se encuentra dentro de un texto. Por ejemplo, supongamos que tenemos la línea de texto siguiente:

“La variable x es la variable independiente y y es la variable dependiente”.

Aquí se presenta un problema, pues el conectivo “y” se confunde con la variable “y”. Para hacer esta distinción utilizamos el formato de ecuación, esto se hace encerrando entre símbolos $\$$ a la ecuación.

```
La variable  $x$  es la variable independiente y  $y$  es la variable dependiente.
```

La salida nos quedaría tal que así:

La variable x es la variable independiente y y es la variable dependiente.

2.4.2 Ecuaciones centradas

Por otro lado, hay ocasiones que lo que necesitamos es una ecuación completa y que esta ecuación se encuentre centrada. Esto se puede lograr de varias formas, sin embargo, la más útil y para seguir un formato similar a lo largo de este documento se hará uso del comando `\begin{equation}`². Un ejemplo con su respectiva salida sería:

```
\begin{equation}
f(x) = 3x^5-x^4+8x^2-x+1.
\end{equation}
```

$$f(x) = 3x^5 - x^4 + 8x^2 - x + 1. \quad (1)$$

Observemos que la ecuación se imprime numerada, en este caso con el (1), esa numeración depende de nuestro documento y de las ecuaciones que hayamos puesto anteriormente. Si deseamos quitar la numeración utilizamos el comando `\begin{equation*}`.

²El comando `\includegraphics` es posible usarlo fuera del entorno `\begin{figure}`.

```
\begin{equation*}
f(x) = 3x^5-x^4+8x^2-x+1.
\end{equation*}
```

$$f(x) = 3x^5 - x^4 + 8x^2 - x + 1.$$

2.4.3 Multiecuaciones

Ahora, si lo que se necesita es escribir varias ecuaciones centradas de forma continua sin utilizar el comando `\begin{equation}` varias veces, es mejor utilizar el comando `\begin{gather}` o en su defecto `\begin{gather*}` si es que no queremos numerarlas. Aquí un ejemplo:

```
\begin{gather*}
f(x) = 1+x^2, \\
g(x) = x^3-2x+2, \\
h(x) = 8x-3.
\end{gather*}
```

$$f(x) = 1 + x^2,$$

$$g(x) = x^3 - 2x + 2,$$

$$h(x) = 8x - 3.$$

2.4.4 Ecuaciones alineadas

En cambio, si lo que buscamos es que las ecuaciones queden alineadas tomando de referencia algún símbolo, utilizamos el comando `\begin{align}` o `\begin{align*}` para que no se enumeren. Es importante añadir el símbolo `&` para fijar el símbolo deseado.

```
\begin{align*}
f(x) &= 1+x^2, \\
g(x) &= x^3-2x+2, \\
h(x) &= 8x-3.
\end{align*}
```

$$\begin{aligned}f(x) &= 1 + x^2, \\g(x) &= x^3 - 2x + 2, \\h(x) &= 8x - 3.\end{aligned}$$

2.4.5 Texto dentro de ecuaciones

Si lo que se necesita es agregar algún texto dentro de una ecuación y que este texto no aparezca en formato de ecuación, se pueden utilizar dos comando `\text{}` y `\textup{}`.

```
x^2-1>0 \text{ si } x>1.
```

$$x^2 - 1 > 0 \text{ si } x > 1.$$

3

2.5 Listas

Otra herramienta necesaria en algunos documentos es la creación de listas, estas listas pueden o no estar numeradas, veamos como escribir cada una.

2.5.1 Listas no numeradas

Para escribir una lista no numerada el comando a usar es el `\begin{itemize}`.

Lista de conceptos básicos de cálculo I:

```
\begin{itemize}
  \item Función
  \item Límite
  \item Continuidad
  \item Pendiente
  \item Derivada
\end{itemize}
```

Lista de conceptos básicos de cálculo I:

³Por defecto se imprime el texto en cursivas, si queremos quitar las cursivas se agrega al principio el comando `\upshape`.

- Función
- Límite
- Continuidad
- Pendiente
- Derivada

2.5.2 Listas numeradas

Por su parte para las listas numeradas se utiliza el comando `\begin{enumerate}`.

Lista de conceptos básicos de cálculo I:

```
\begin{enumerate}
  \item Función
  \item Límite
  \item Continuidad
  \item Pendiente
  \item Derivada
\end{enumerate}
```

Lista de conceptos básicos de cálculo I:

1. Función
2. Límite
3. Continuidad
4. Pendiente
5. Derivada

3 Comandos

3.1 Superíndices y Subíndices

3.1.1 Superíndices

Si queremos agregar un *superíndice*, lo hacemos agregando un \wedge , por ejemplo:

```
\begin{equation*}
x^2
\end{equation*}
```

$$x^2$$

Si queremos agregar un exponente que incluya varios símbolos es necesario encerrarlo entre llaves $\{ \}$.

```
\begin{equation*}
x^{2y}
\end{equation*}
```

$$x^{2y}$$

3.1.2 Subíndices

Si queremos agregar un *subíndice* se hace por medio del símbolo $_$.

```
\begin{equation*}
x_i
\end{equation*}
```


3.2 Fracciones

Si lo que necesitamos es expresar una fracción, se puede hacer por medio de dos comandos `\dfrac{"numerador"}{"denominador"}` o `\frac{"numerador"}{"denominador"}`. Más adelante se explica la diferencia entre ambos comandos.

```
\begin{equation*}
\dfrac{x^2-2x+1}{x-1}
\end{equation*}
```

$$\frac{x^2 - 2x + 1}{x - 1}$$

3.3 Raíces

Para expresar una raíz es utilizando el comando `\sqrt{}`.

```
\begin{equation*}
\sqrt{1-x^2}
\end{equation*}
```

$$\sqrt{1 - x^2}$$

Si necesitamos cambiar la raíz es modificando el comando `\sqrt["grado del radical"]{}`

```
\begin{equation*}
\sqrt[4]{x}
\end{equation*}
```

$$\sqrt[4]{1 - x^2}$$

3.4 Paresis, Corchetes, Llaves

Para agregar las parentesis y corchetes lo hacemos directamente escribiendo los símbolos, sin embargo, estos no se ajustan a los tamaños de las ecuaciones, para hacer esos ajustes se agregan los comandos `\left` y `\right` antes y después de los símbolos respectivamente. Aquí algunos ejemplos:

Parentesis y Corchetes sin necesidad de ajustes

```
\begin{gather*}
(x^2-2x+6)\\
[x^2-2x+6]
\end{gather*}
```

$$(x^2 - 2x + 6)$$
$$[x^2 - 2x + 6]$$

Parentesis y Corchetes con necesidad de ajustes

Sin ajuste

```
\begin{gather*}
(\dfrac{x^2-2x+6}{x})\\
[\dfrac{x^2-2x+6}{x}]
\end{gather*}
```

$$(\frac{x^2 - 2x + 6}{x})$$
$$[\frac{x^2 - 2x + 6}{x}]$$

Con ajuste

```
\begin{gather*}
\left(\dfrac{x^2-2x+6}{x}\right)\\
\left[\dfrac{x^2-2x+6}{x}\right]
\end{gather*}
```

$$\left(\frac{x^2 - 2x + 6}{x}\right)$$

$$\left[\frac{x^2 - 2x + 6}{x}\right]$$

Por otra parte si lo que se necesita es utilizar las llaves, se deben agregar de la siguiente forma `\{ \}`. De igual forma para realizar un ajuste de tamaño es por medio de los comandos `\left` y `\right` antes y después de los símbolos. Aquí algunos ejemplos:

Llaves sin necesidad de ajustes

```
\begin{equation*}
\{x^2-2x+6\}
\end{equation*}
```

$$\{x^2 - 2x + 6\}$$

Llaves con necesidad de ajustes *Sin ajuste*

```
\begin{equation*}
\{\dfrac{x^2-2x+6}{x}\}
\end{equation*}
```

$$\{\frac{x^2 - 2x + 6}{x}\}$$

Con ajuste

```
\begin{gather*}
\left\{\dfrac{x^2-2x+6}{x}\right\}
\end{gather*}
```

$$\left\{\frac{x^2 - 2x + 6}{x}\right\}$$

3.5 Flechas

Esta es una lista con algunas de las distintas flechas que se pueden usar.

Comando	Impresión
<code>\rightarrow</code>	\rightarrow
<code>\leftarrow</code>	\leftarrow
<code>\nrightarrow</code>	\nrightarrow
<code>\nleftarrow</code>	\nleftarrow
<code>\uparrow</code>	\uparrow
<code>\downarrow</code>	\downarrow
<code>\Rrightarrow</code>	\Rightarrow
<code>\Lleftarrow</code>	\Leftarrow
<code>\Uparrow</code>	\Uparrow
<code>\Downarrow</code>	\Downarrow

Algunos casos especiales que también nos sirven son:

Comando	Impresión
<code>to</code>	\rightarrow
<code>\implies</code>	\Rightarrow

Para consultar más de estos comandos ver [Manual de Latex](#).

3.6 Letras griegas

Estos son algunos de los comandos para las letras griegas.

Comando	Impresión
<code>\alpha</code>	α
<code>\beta</code>	β
<code>\gamma</code>	γ
<code>\epsilon</code>	ϵ
<code>\varepsilon</code>	ε
<code>\delta</code>	δ
<code>\pi</code>	π

Para más comandos de letras griegas [Manual de Latex - Letras Griegas](#).

3.7 Funciones trigonométricas

Esta es la lista de las funciones trigonométricas.

Comando	Impresión
<code>\sin(x)</code>	$\sin(x)$
<code>\cos(x)</code>	$\cos(x)$
<code>\tan(x)</code>	$\tan(x)$
<code>\csc(x)</code>	$\csc(x)$
<code>\sec(x)</code>	$\sec(x)$
<code>\cot(x)</code>	$\cot(x)$

Notemos que al utilizar los parentesis es compatible con lo visto anteriormente para ellos.

3.8 Comandos para conjuntos

Ya vimos anteriormente que podemos agregar llaves con los comandos `\{ \}`. Sin embargo, hay otros comandos necesarios para la teoría de conjuntos, aquí repasamos algunos.

3.8.1 Contenciones

Para decir que un conjunto A es subconjunto de un conjunto B se utiliza el comando `\subset`.

```
\begin{equation*}
A \subset B
\end{equation*}
```

$$A \subset B$$

También puede escribirse en sentido opuesto, esto es usando `\supset`.

```
\begin{equation*}
B \supset A
\end{equation*}
```

$$B \supset A$$

3.8.2 Uniones

El comando para escribir la unión de un conjunto A con un conjunto B es con el comando `\cup`.

```
\begin{equation*}  
A \cup B  
\end{equation*}
```

$$A \cup B$$

En caso de ser necesario unir una cantidad n de conjuntos se hace ajustando el símbolo de unión por medio del comando `\bigcup` y para agregar límites es con los comandos de superíndice y subíndice.

```
\begin{equation*}  
\bigcup_{i=1}^n A_i  
\end{equation*}
```

$$\bigcup_{i=1}^n A_i$$

3.8.3 Intersecciones

El comando para escribir la intersección de un conjunto A con un conjunto B es con el comando `\cap`.

```
\begin{equation*}  
A \cap B  
\end{equation*}
```

$$A \cap B$$

En caso de ser necesario intersectar una cantidad n de conjuntos se hace ajustando el símbolo de intersección por medio del comando `\bigcap` y para agregar límites es con los comandos de superíndice y subíndice.

```
\begin{equation*}
\bigcap_{i=1}^n A_i
\end{equation*}
```

$$\bigcap_{i=1}^n A_i$$

3.8.4 Pertenencia

Para escribir que un elemento pertenece a un conjunto se utiliza el comando `\in`, si queremos denotar que el elemento no pertenece al conjunto es con el comando `\notin`.

```
\begin{equation*}
x \in A
\end{equation*}
```

$$x \in A$$

```
\begin{equation*}
x \notin A
\end{equation*}
```

$$x \notin A$$

3.9 Sumatorias y Productos

3.9.1 Sumatorias

Cuando vamos a agregar una sumatoria lo hacemos con el comando `\sum`, en caso de querer agregar límites se hace con los comandos para subíndices y superíndices.

```
\begin{equation*}
\sum_{i=1}^n a_i
\end{equation*}
```

$$\sum_{i=1}^n a_i$$

3.9.2 Productos

Cuando agregamos un producto lo hacemos con el comando `\prod`, en caso de querer agregar límites se hace con los comandos para subíndices y superíndices.

```
\begin{equation*}
\prod_{i=1}^n a_i
\end{equation*}
```

$$\prod_{i=1}^n a_i$$

Si solo vamos a multiplicar dos números podemos hacerlo por medio de los comandos `\times` o `\cdot`.

```
\begin{equation*}
a\times b =
a\cdot b
\end{equation*}
```

$$a \times b = a \cdot b$$

3.10 Límites

Para poner un límite se utiliza el comando `\lim` y para agregar hacia donde tiende el límite es con los comandos de subíndice `\lim_{}`. Ejemplo:

```
\begin{equation*}
\lim_{x \rightarrow 0} x^2 - 3 = -3
\end{equation*}
```

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^2 - 3 = -3$$

3.11 Derivadas

Las derivadas no tienen un comando para escribirse, debemos usar comando que ya conocemos `\dfrac{d}{dx}`, pero, si lo que se necesita es una derivada parcial se utiliza `\dfrac{\partial}{\partial x}`.

Derivada

```
\begin{equation*}
\dfrac{d}{dx} x^2-5x = 2x - 5
\end{equation*}
```

Derivada Parcial

```
\begin{equation*}
\dfrac{\partial}{\partial x} 3x^4y^2-5xy = 12x^3y^2 - 5y
\end{equation*}
```

Derivada

$$\frac{d}{dx}x^2 - 5x = 2x - 5$$

Derivada Parcial

$$\frac{\partial}{\partial x}3x^4y^2 - 5xy = 12x^3y^2 - 5y$$

3.12 Integrales

Para escribir una integral se utiliza el comando `\int`, para agregar los límites de integración se utilizan los comandos de subíndices y superíndices.

```
\begin{equation*}
\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a).
\end{equation*}
```

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a).$$

3.13 Displaystyle

Un comando que es importante y muy usado es el `\displaystyle`. Este comando se utiliza al principio de una expresión matemática y hace que la impresión se vea más estética, con el mismo formato cuando utilizamos ecuaciones centradas.

Sin displaystyle

```
\int_a^b f(x) dx
```

$$\int_a^b f(x)dx$$

Con displaystyle

```
\displaystyle\int_a^b f(x) dx
```

$$\int_a^b f(x)dx$$

3.14 Otros tipos de letras

También podemos llamar otras letras

Comando	Impresión
<code>\mathbb{R}</code>	\mathbb{R}
<code>\mathcal{A}</code>	\mathcal{A}
<code>\mathscr{A}</code>	\mathscr{A}

Para más tipos de letras [Manual de Latex - Tipos de letras](#).

3.15 Funciones por partes

Una función por partes requiere el comando `\begin{array}`, sin embargo este comando necesita más información, esa información es la cantidad de columnas que tendrá el arreglo, eso se hace modificando el comando `\begin{array}{ccc}`, donde cada *c* representa una columna, en este caso habrían tres columnas, pero podríamos agregar las que sean necesarias. Por ejemplo:

```

\begin{equation*}
  f(x) = \begin{array}{ccc}
    x^2 & \& \text{ si } & x > 0, \\
    x & \& \text{ si } & x \geq 0
  \end{array} \\
\end{equation*}

```

$$f(x) = \begin{array}{lll} x^2 & \text{si} & x > 0, \\ x & \text{si} & x \leq 0 \end{array}$$

Hay varios puntos que destacar:

- Para hacer uso de este comando es necesario estar dentro del entorno `\begin{equation}`.
- Para dividir el contenido entre columnas se utiliza el símbolo `&`.
- Para pasar de un renglón a otro se utiliza el salto de línea `\\`.

Notemos aún nos hace falta agregar una llave después del igual, pero la llave se debe ajustar al tamaño de la función, esto se hace usando lo que se vio en la subsección de parentesis.

```

\begin{equation*}
f(x) = \left\{ \begin{array}{ccc}
  x^2 & \& \text{ si } & x > 0, \\
  x & \& \text{ si } & x \leq 0
\end{array} \right. \\
\end{equation*}

```

$$f(x) = \left\{ \begin{array}{lll} x^2 & \text{si} & x > 0, \\ x & \text{si} & x \leq 0 \end{array} \right.$$

Notemos que como solo necesitamos la llave de apertura es necesario agregar el comando `\right.` para no causar conflictos en la escritura.

3.16 Matrices

Con el mismo comando `\begin{array}` podemos escribir matrices con la cantidad de filas y columnas que necesitemos. Es importante que al inicio y final del comando escribamos unos parentesis con ajustes.

```
\left(
  \begin{array}{ccc}
    1 & 2 & 3 & 4 \\
    1 & 2 & 3 & 4 \\
    1 & 2 & 3 & 4 \\
    1 & 2 & 3 & 4 \\
  \end{array}
\right)
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

3.17 Crear comandos personalizados

Una de las grandes ventajas que tenemos es que podemos adecuar los comandos a nuestra escritura y nuestra lógica, es decir, podemos crear comandos propios que nos sirven para agilizar nuestra redacción. Para lograr esto se hace uso del comando `\newcommand{"aquí va el nuevo comando"}{"aquí va la expresión"}`. Te pongo un ejemplo:

Dentro de todas las letras griegas existe una muy utilizada que es el *epsilon* ϵ , sin embargo, es común utilizar en su lugar la variación de `\varepsilon` ε , veamos que este comando es algo largo de escribir y seguramente durante un texto donde se requiera escribirlo mucho se vuelve cansado, por eso optamos por crear un comando nuevo, para este ejemplo este comando nuevo será el comando `\ve`, una contracción de la palabra completa. Nuestro nuevo comando quedaría así:

```
\renewcommand{\ve}{\varepsilon}
$\ve$
```

$$\varepsilon$$

Pero esta elección es arbitraria, podemos utilizar cualquier palabra para crear este comando. Otra forma de hacer esto es con el comando `\renewcommand{\ve}{\varepsilon}`, en este caso sustituye el comando `\ve` al `\varepsilon`. Otros ejemplos de usos:

Comando original	Comando nuevo	Impresión
<code>\displaystyle</code>	<code>\ds</code>	
<code>\mathbb{R}</code>	<code>\R</code>	\mathbb{R}
<code>\sum_{i=1}^n</code>	<code>\sumin</code>	$\sum_{i=1}^n$
<code>\newline</code>	<code>\nl</code>	
<code>\f:\R \to \R</code>	<code>\frr</code>	$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

La última variante del comando `\newcommand` es el siguiente:

Como ya se vio, podemos ajustar paréntesis, corchetes o llaves al tamaño que necesite la ecuación. Pero, podemos hacer uso del comando `\newcommand` para evitar escribir `\left` y `\right` cada que se requiera. Por ejemplo, para los paréntesis:

```
\newcommand{\parentesis}[1]{\left(#1\right)}
```

`\parentesis`: Es el comando nuevo

`[1]`: es para indicar el argumento, es decir, se acepta un argumento.

`\left(#1\right)`: Es para encerrar entre paréntesis al argumento.

Y la forma de utilizarse sería:

```
\begin{equation*}
  \parentesis{\dfrac{x^2-4x+1}{x^3+9}}
\end{equation*}
```

$$\left(\frac{x^2 - 4x + 1}{x^3 + 9} \right)$$

4 Funciones Avanzadas

4.1 Tablas

Para crear una tabla se utiliza el comando `\begin{table}`, este comando por defecto nos arroja una lista de otros comandos que son los que conforman la tabla:

```
\begin{table}[]
    \centering
    \begin{tabular}{c|c}
        & \\
        & 
    \end{tabular}
    \caption{Caption}
    \label{tab:my_label}
\end{table}
```

Vamos a repasar cada uno para conocer su función:

- `[]` : Los corchetes se utilizan para forzar a que Overleaf acomode la tabla exactamente donde queremos, en caso contrario acomoda la tabla en la mejor posición acorde al documento.
- `\begin{tabular}{c|c}`: Este comando crea una tabulación, es decir, va a acomodar los datos de forma que queden en renglones. Cada renglón se separa por `\\` y cada columna por `\&`. En las segundas llaves cada `c` representa una columna y si agregamos `|` imprimirá una línea vertical entre columna y columna. Si queremos agregar una línea vertical se debe agregar el comando `\hline` después de los saltos de línea `\\`.
- `\caption{}`: Dentro de las llaves de este comando va la información que aportamos con la tabla.
- `\label{}` : Este comando se utiliza para darle un nombre de identidad a la tabla, este no aparece impreso en el documento y solo se utiliza para referencias.

Un ejemplo de una tabla sería la siguiente:

```

\begin{table}[]
    \centering
    \begin{tabular}{|c|c|}\hline
        Función & Derivada \\ \hline
        $a$ & $0$ \\ \hline
        $ax$ & $a$ \\ \hline
        $ax^n$ & $anx^{n-1}$ \\ \hline
    \end{tabular}
    \caption{Derivadas}
    \label{tab:my_label}
\end{table}

```

Función	Derivada
a	0
ax	a
ax^n	anx^{n-1}

Cuadro 2: Derivadas

Figure 4.1

4.2 Insertar Imágenes

Para insertar una imagen en un documento hay distintas maneras, en este caso se hará uso del entorno `\begin{figure}`, por defecto nos despliega el siguiente código

```

\begin{figure}
    \centering
    \includegraphics[width=0.5\linewidth]{}

```

```

\caption{Caption}
\label{fig:enter-label}
\end{figure}

```

Aquí la explicación de cada tema:

- `\centering`: Este comando hace que la figura quede en el centro del documento.
- `\includegraphics[width=0.5\linewidth]{}`: `width=` define el ancho de la imagen, `0.5\linewidth` significa que la imagen ocupará el 50% del ancho del texto donde está insertada. Se puede cambiar 0.5 por otro valor, como `0.8\linewidth` para que ocupe el 80%. Dentro de las llaves debe estar el nombre de la figura (imagen) a insertar.¹ ²
- `\caption{}`: Dentro de las llaves va la información relativa a la imagen.
- `\label{}`: Dentro de las llaves va la etiqueta que queremos ponerle a la figura, esta etiqueta no aparece en el documento y solo sirve para referenciar la figura.

Este es un ejemplo de insertar una imagen que previamente subimos con nombre `derivadas.png` y su respectiva información:

```

\begin{figure}[h]
\centering
\includegraphics[width=0.5\linewidth]{derivada.png}
\caption{Las rectas secantes  $S_1, S_2, \dots, S_n$  tienden a  $T$ , la recta tangente a la gráfica}
\label{derivada}
\end{figure}

```

4.3 Insertar URL

Para insertar un URL se puede hacer con dos comando `\href{}{}` o `\url{}`.

- Con el comando `\href{}{}` en las primeras llaves se pone el URL y posteriormente se escribe el texto que tendrá ese URL y ese texto es el que se imprime.
- Con el comando `\url{}` dentro de las llaves se escribe el URL y ese URL es el que se imprime.

¹Otro comando que se puede utilizar para modificar el tamaño de la imagen es `scale =`, que reescala la imagen al tamaño deseado.

²El comando `\includegraphics` es posible usarlo fuera del entorno `\begin{figure}`.

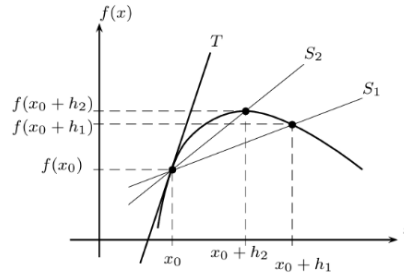


Figura 1: Las rectas secantes S_1, S_2, \dots , tienden a T , la recta tangente a la gráfica en el punto $(x_0, f(x_0))$ cuando $h \rightarrow 0$.

Figure 4.2

Aquí un ejemplo:

Este es un curso de introducción a [\href{https://www.overleaf.com}{Overleaf}](https://www.overleaf.com).

Para consultar más información [\url{https://www.overleaf.com/learn}](https://www.overleaf.com/learn).

Este es un curso de introducción a [Overleaf](https://www.overleaf.com).

Para consultar más información <https://www.overleaf.com/learn>.

4.4 Teoremas, Proposiciones, Corolarios

Una de las herramientas más importantes cuando escribimos libros, tesis o documentos grandes. En estos documentos usualmente escribimos Teoremas, Proposiciones, Corolarios, Observaciones, etc. Estos resultados deben ir numerados y para no hacer esa numeración de forma manual empleamos la paquetería `amsthm`. El procedimiento es el siguiente:

1. Primero elegimos el entorno, es decir, si será un Teorema, Proposición, Corolario, Definición, etc. Para este ejemplo elegimos un *Teorema*.
2. Ahora, en el inicio (puede ser inmediatamente después de las paqueterías) del documento agregamos el comando `\newtheorem{}{}`.

```
\documentclass[12pt]{article}
% Paquetería
.
.
.
\usepackage{amsthm}
\newtheorem{}{}
```

3. Este comando necesita dos argumentos, el primer argumento es el nombre que utilizamos para llamar al comando, como estamos trabajando con teoremas elegimos *them*, aunque podrías ser cualquier otro nombre, por ejemplo *teorema*, *teo*, *th*, *theorem*, *etc.*

```
\documentclass[12pt]{article}
% Paquetería
.
.
.
\usepackage{amsthm}
\newtheorem{them}{}{}
```

4. El segundo argumento es el nombre del entorno, en este ejemplo el nombre del entorno es *Teorema*.

```
\documentclass[12pt]{article}
% Paquetería
.
.
.
\usepackage{amsthm}
\newtheorem{them}{Teorema}
```

5. Para llamar al entorno se hace con el comando `\begin{them}`. En este caso es *them* pues el nombre que se puso para este ejemplo, pero puede cambiar dependiendo del nombre que se elija.

```
\begin{them}
  Aquí escribimos el Teorema.
\end{them}
```

3

³Por defecto se imprime el texto en cursivas, si queremos quitar las cursivas se agrega al principio el comando `\upshape`.

6. Hay un tercer argumento opcional que se puede agregar y es la numeración en función de donde se ubica el entorno. Sabemos que el documento puede dividirse en **Secciones**, **Subsecciones**, **Subsubsecciones**. Aquí una explicación para el entorno de Teorema:
- Si el comando lo utilizamos como `\newtheorem{them}{Teorema}` va a enumerar solo en orden de aparición:

```
\section{Inicio}

\subsection{Explicación}

\subsubsection{Parte I}

\begin{them}\upshape
Este es el primer Teorema.
\end{them}

\subsection{Problemas}

\subsubsection{Parte I}

\begin{them}\upshape
Este es el segundo Teorema.
\end{them}

\section{Desarrollo}

\begin{them}\upshape
Este es el tercer Teorema.
\end{them}
```

1. Inicio

1.1. Explicación

1.1.1. Parte I

Teorema 1. Este es el primer Teorema.

1.2. Problemas

1.2.1. Parte I

Teorema 2. Este es el segundo Teorema.

2. Desarrollo

Teorema 3. Este es el tercer Teorema.

- Si el comando lo utilizamos como `\newtheorem{them}{Teorema}[section]` va a enumerar primero la **Sección** y después el orden de aparición dentro de la **Sección**:

```
\section{Inicio}

\subsection{Explicación}

\subsubsection{Parte I}

\begin{them}\upshape
Este es el primer Teorema.
\end{them}

\subsection{Problemas}

\subsubsection{Parte I}

\begin{them}\upshape
Este es el segundo Teorema.
\end{them}

\section{Desarrollo}

\begin{them}\upshape
Este es el tercer Teorema.
\end{them}
```

1. Inicio

1.1. Explicación

1.1.1. Parte I

Teorema 1.1. Este es el primer Teorema.

1.2. Problemas

1.2.1. Parte I

Teorema 1.2. Este es el segundo Teorema.

2. Desarrollo

Teorema 2.1. Este es el tercer Teorema.

- Si el comando lo utilizamos como `\newtheorem{them}{Teorema}[subsection]` va a enumerar primero la **Sección**, después la **Subsección** y por último el orden de aparición dentro de la **Subsección**:

```
\section{Inicio}

\subsection{Explicación}

\subsubsection{Parte I}

\begin{them}\upshape
Este es el primer Teorema.
\end{them}

\subsection{Problemas}

\subsubsection{Parte I}

\begin{them}\upshape
Este es el segundo Teorema.
\end{them}

\section{Desarrollo}

\begin{them}\upshape
Este es el tercer Teorema.
\end{them}
```

1. Inicio

1.1. Explicación

1.1.1. Parte I

Teorema 1.1.1. Este es el primer Teorema.

1.2. Problemas

1.2.1. Parte I

Teorema 1.2.1. Este es el segundo Teorema.

2. Desarrollo

Teorema 2.0.1 Este es el tercer Teorema.

- Si el comando lo utilizamos como `\newtheorem{them}{Teorema}[subsubsection]` va a enumerar primero la **Sección**, después la **Subsección**, luego la **Subsubsección** y por último el orden de aparición dentro de la **Subsubsección**:

```
\section{Inicio}

\subsection{Explicación}

\subsubsection{Parte I}

\begin{them}\upshape
Este es el primer Teorema.
\end{them}

\subsection{Problemas}

\subsubsection{Parte I}

\begin{them}\upshape
Este es el segundo Teorema.
\end{them}

\section{Desarrollo}

\begin{them}\upshape
Este es el tercer Teorema.
\end{them}
```

1. Inicio

1.1. Explicación

1.1.1. Parte I

Teorema 1.1.1.1. Este es el primer Teorema.

1.2. Problemas

1.2.1. Parte I

Teorema 1.2.2.1. Este es el segundo Teorema.

2. Desarrollo

Teorema 2.0.0.1 Este es el tercer Teorema.

4.5 Crear una portada

La creación de una portada requiere del comando `\begin{titlepage}`, aunque existen otras maneras de hacerlo. La estructura que tendrá nuestra portada es la siguiente:

1. Logo de la Institución
2. Nombre de la Institución
3. Título del Documento
4. Subtítulo
5. Autor
6. Curso
7. Fecha

Otro recurso que será necesario es el ajuste del tamaño de letra en la portada, para ello tenemos esta tabla:

En **LaTeX**, puedes cambiar el tamaño del texto con los siguientes comandos:

Comando	Tamaño relativo
<code>\Huge</code>	Muy grande
<code>\huge</code>	Grande
<code>\LARGE</code>	Medio-grande
<code>\Large</code>	Un poco más grande
<code>\large</code>	Ligeramente más grande
<code>\normalsize</code>	Tamaño normal (por defecto)

Ahora sí, los pasos para crear una portada:

1. Creamos un nuevo archivo `.tex`, este archivo puede llamarse `portada.tex`.
2. Creado el archivo en blanco agregamos el comando `\begin{titlepage}`.

```
% Portada
\begin{titlepage}

\end{titlepage}
```

3. Escribimos el comando `\centering` para que la información de la portada quede centrada.

```
% Portada
\begin{titlepage}
  \centering
\end{titlepage}
```

4. Cargamos en nuestro documento el logo de nuestra institución (se le puede poner el nombre de logo, aunque es opcional) y se utiliza el comando `\includegraphics[width=0.3\textwidth]{logo}` el tamaño del logo, como ya vimos, lo podemos modificar a nuestro gusto o necesidad. Además, al final de la línea de código agregamos `\\[1cm]`, esto para que el logo quede separado verticalmente en 1 cm. También podemos cambiar esa separación a nuestro gusto.

```
% Portada
\begin{titlepage}
  \centering
% Logo
  \includegraphics[width=0.3\textwidth]{logo.png} \\[1cm]
\end{titlepage}
```

5. Para agregar el nombre de la institución se hace entre llaves y se utiliza algún comando para cambiar el tamaño del texto.

```
% Portada
\begin{titlepage}
  \centering
% Logo
  \includegraphics[width=0.3\textwidth]{logo.png} \\[1cm]
% Nombre Institución
  {\Huge Universidad de Sonora}\\[1cm]
\end{titlepage}
```

6. Siguiendo el procedimiento del punto anterior se agrega el título, subtítulo, autor, curso y fecha.

```
% Portada
\begin{titlepage}
  \centering
% Logo
  \includegraphics[width=0.3\textwidth]{logo.png} \\[1cm]
% Nombre Institución
  {\Huge Universidad de Sonora}\\[1cm]
% Título
```



```

{\LARGE Introducción al Cálculo}\\[1cm]
% Subtítulo
{\Large Teoría y Ejercicios}\\[1cm]
% Autor
{\large José Ítalo Sánchez Bermúdez}\\[1cm]
% Curso
{\large Curso Overelaf 2025}\\[1cm]
% Fecha
{\large \today}\\[1cm]
\end{titlepage}

```

7. Por último, para que la portada se integre en nuestro documento se usa el comando `\input{portada}` (o el nombre que le pusimos al archivo). Este comando se pone inmediatamente después del comando `\begin{document}`.

4.6 Crear índice

Otro elemento importante agregar en ciertos documentos es el índice, por suerte existe un comando que lo hace directamente por nosotros, pero al igual que otras herramientas, se puede personalizar. Para agregar el índice se usa el comando `\tableofcontents`, este comando se pone después del comando `\input{portada}` o si no existe portada después del `\begin{document}`. Además se acompaña del comando `\newpage` para repararse del resto del texto.

4.7 Notas al pie

Otro elemento que aparece en algunos documentos son las notas al pie, estas se agregan con el comando `\footnote{"texto de la nota"}`, este comando se pone donde queremos que salga la referencia a la nota y automáticamente se enumera.

4.8 Citas y Referencias

4.8.1 Referencias Cruzadas

Para generar una referencia cruzada (referenciar algo del mismo documento) es con el comando `\ref{"etiqueta del objeto"}`, para utilizarlo se necesita que el objeto esté etiquetado con el comando `\label{}`, por defecto aparecerá el número del objeto (número de la ecuación, del Teorema o de la Figura), pero podemos cambiar ese nombre con el comando `\tag{}`.

4.8.2 Referencias Externas

Por otra parte si necesitamos hacer una cita, ya sea a un libro, una página, un artículo, etc. Se utiliza el comando `\cite{"nombre de la cita"}`. En el siguiente apartado se profundiza en este comando.

4.9 Bibliografía

Para finalizar nuestro documento se agregan las referencias que sirvieron para crearlo. Para los pasos para la bibliografía son los siguientes:

1. Se debe crear un archivo `.bib`, este archivo puede llamarse `referencias.bib`.
2. En este punto debemos tener la lista de las referencias que se usaron en el documento. Ahora debemos buscar las referencias en internet y descargar la información de la referencia en formato **bibtex**.
3. Esa información que se descargó se agrega en el archivo `referencias.bib`. Por ejemplo aquí la información en **bibtex** del libro [Calculus](https://books.google.com.mx/books?id=7JKVu_9InRUC) de Michael Spivak, esta información se obtuvo de Google Books.

```
@book{spivak2006calculus,  
  title={Calculus},  
  author={Spivak, M.},  
  isbn={9780521867443},  
  lccn={80082517},  
  series={Calculus},  
  url={https://books.google.com.mx/books?id=7JKVu_9InRUC},  
  year={2006},  
  publisher={Cambridge University Press}  
}
```

Las únicas observaciones de esta información es la sobre la primer línea.

- **@book**: Nos indica el tipo de archivo, en este caso es un libro.
- **spivak2006calculus**: Esta es la etiqueta que viene con la información y podemos modificarla a nuestro gusto, por ejemplo podríamos hacer que se llame solamente **spivak**.

```
@book{spivak,
  title={Calculus},
  author={Spivak, M.},
  isbn={9780521867443},
  lccn={80082517},
  series={Calculus},
  url={https://books.google.com.mx/books?id=7JKVu_9InRUC},
  year={2006},
  publisher={Cambridge University Press}
}
```

4. Para que aparezca la referencia en la hoja de Bibliografía se debe citar durante el texto, esto es con el comando `\cite{}` y dentro del comando va la etiqueta que pusimos en el archivo. Por ejemplo:

Para este documento se utiliz el libro `\cite{spivak}`.

Para este documento se utilizó el libro [1]. ⁴

5. Por último, para que se imprima la bibliografía es con el comando `\bibliography{"nombre del archivo de referencias"}`.

⁴La numeración depende del formato que se utiliza para las bibliografías. El orden puede ser por aparición o por orden alfabético.

5 Material del Curso y Proyectos

Documento de práctica: [Introducción al Cálculo](#)

Imágenes del Curso: [Descargar](#)

5.1 Proyecto

Una parte importante de este curso es el proyecto final, aquí se dejan las propuestas:

- **Álgebra Lineal**
 - [Álgebra Lineal y sus Aplicaciones - Lay](#)
 - * Capítulo 1: Ecuaciones lineales en álgebra lineal
 - * Capítulo 2: Álgebra de Matrices
 - * Capítulo 4: Espacios Vectoriales
- **Álgebra Superior**
 - [Álgebra Superior - Cárdenas](#)
 - * Capítulo 6: El anillo de los números enteros
 - * Capítulo 8: Los Números Reales
 - * Capítulo 9: El campo de los Números Complejos
 - * Capítulo 10: Polinomios y teoría de ecuaciones
- **Análisis Matemático**
 - [Análisis Matemático - Apostol](#)
 - * Cualquier capítulo
- **Análisis Numérico**
 - [Análisis Numérico - Burden](#)
 - * Capítulo 2: Soluciones de las ecuaciones en una variable
- **Estadística**
 - [Estadística Elemental - Kuby](#)
 - * Capítulo 1: Estadística

- **Geometría Analítica**
 - [Geometría Analítica - Lehmann](#)
 - * Capítulo 3: La línea recta
 - * Capítulo 4: Ecuación de la circunferencia
 - * Capítulo 6: La parábola
 - * Capítulo 7: La elipse
 - * Capítulo 8: La hipérbola
 - * Capítulo 9: La ecuación de segundo grado
- **Teoría de Números**
 - [Introducción a la Teoría de los Números - Zuckerman](#)
 - * Capítulo 1: Divisibilidad