

# Mis Primeras Fórmulas en Latex

Yo Mismo

16 de febrero de 2024

Vamos a tener que registrarnos (de forma gratuita) en la web [overleaf](#) para compilar los diferentes archivos y tened a mano los archivos que os he subido en Teams.

Descargad el archivo **00 Documento en Blanco para Hacer los Ejercicios.tex**

Todo documento tiene un preámbulo donde se define cómo quieres que sea el documento y se cargan los paquetes y funciones que vas a usar. Incluso se pueden definir funciones como en cualquier lenguaje de programación (cosa que no vamos a hacer hoy). Por ejemplo el preámbulo de este documento es:

```
\documentclass[10pt]{article}
\author{Yo Mismo}
\title{Mis Primeras Fórmulas en Latex}
%TODO LO QUE ESCRIBAS DESPUÉS DE %, NO SE COMPILA, NI SALE EN EL PDF

\usepackage{enumerate}%%% para hacer listas
\usepackage[spanish]{babel}%%% para la ñ, acentos, cortes de palabras a final de línea, etc...
\usepackage{amsmath, amsfonts, amssymb}%% Imprescindible para cualquiera que escriba fórmulas
\usepackage{cancel}% para tachar en las simplificaciones

\usepackage[pdftex]{graphicx}
\usepackage{graphicx}%extensión de \usepackage{graphics}
\usepackage{pb-diagram}%%% para hacer grafos, por ejemplo en el típico diagrama de funciones
\usepackage{rotating}%te permite rotar cualquier objeto con el ángulo que quieras
\usepackage{color}
\usepackage{xcolor}%% para colorear letras y cosas... también hay otros paquetes similares.

\usepackage{tikz}%%%para hacer cuadrículas, gráficas y demás
%%ver esta web: https://es.wikibooks.org/wiki/Manual_de_LaTeX/Inclusi%C3%B3n_de_gr%C3%A1ficos/Gr%C3%A1ficos
%\usepackage{pstricks}%%para meter quadriculas ya hechas
\usepackage{hyperref}%%% para los hipervínculos y demás
\hypersetup{colorlinks=true}%%para que los links salgan en color

\usepackage{multicol}%para hacer columnas múltiples
%\usepackage[] {mdframed}%https://www.ctan.org/pkg/mdframed

\usepackage{verbatim}%%%para que se vea el código de latex,
%%este paquete no lo vais a usar como profesores de secundaria a no ser que enseñéis a programar

\newtheorem{theorem}{Teorema}
  \newtheorem{ejercicio}[theorem]{Ejercicio}
  \newtheorem{question}[theorem]{Cuestión}
  \newtheorem{problema}[theorem]{Problema}

\setlength{\topmargin}{-20mm}
\setlength{\oddsidemargin}{-6mm}
\setlength{\textwidth}{175mm}
\setlength{\textheight}{245mm}
```

Pero que nadie se asuste:

Hay comandos para todo en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, por ejemplo:

`\cos(2\pi x+\alpha)`; `\int_a^b x^2 dx`; `\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} = 1`

produce:  $\cos(2\pi x + \alpha)$ ;  $\int_a^b x^2 dx$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} = 1$  que podemos entrar tanto en <https://www.geogebra.org/> como en Word de escritorio si nos asusta el compilador.

(1) Exponentes, índices y subíndices con el acento circunflejo y la barra baja, pero cuidado con...

`e^x-1` y `e^{x-1}`

no es lo mismo  $e^x - 1$  que  $e^{x-1}$  igual que no es lo mismo

`a_n-1` que `a_{n-1}`

es decir,  $a_n - 1$  que  $a_{n-1}$

¡La prioridad de operaciones importa!  $(\sin x)^2 = \sin^2 x \neq \sin x^2$

y se pueden combinar subíndices y superíndices con mayor o menor gracia:  $a_i^3$  o  $a_i^3$  o  $a_{i_k}$  o  $2^{x^3}$  vienen de

`a^3_i` o `a_i^3` o `a_{i_k}` o `2^{x^3}`

**Ejercicio 1** (a) Trata de escribir un polinomio. (b) Trata de escribir la fórmula de “seno al cuadrado más coseno al cuadrado igual a uno” (puedes hacerlo en [geogebra.org](https://www.geogebra.org/) o en word de escritorio si te agobia el overleaf de momento).

(2) Fracciones y raíces (más adelante os enseñaré un paquete para polinomios y fracciones algebraicas):

`\frac{numerador}{denominador}`

$\frac{x+1}{x^2-16} + \frac{2x}{x-4}$  `$$\frac{x+1}{x^2-16}+\frac{2x}{x-4}$$`

$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \dots + \frac{n}{n+1}$  `$$\frac{1}{2}+\frac{2}{3}+\frac{3}{4}+\cdots+\frac{n}{n+1}$$`

$\frac{1+\frac{2}{3}}{4+\frac{5}{6+\frac{7}{8}}}$  `$$\frac{1+\frac{2}{3}}{4+\frac{5}{6+\frac{7}{8}}}$$`

Aquí se hace ya necesario saber poner cosas entre paréntesis:

$(1 + \frac{1}{2})^3$  no queda tan bien como  $(1 + \frac{1}{2})^3$  ya que los segundos paréntesis se adaptan al tamaño de lo de dentro. Esto se hace con

`\left(1+\frac{1}{2}\right)^3`

Vamos con las raíces:  $\sqrt{2} + \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{1+\sqrt{2}}$  se escribe como

`\sqrt{2}+\sqrt[3]{2}+\sqrt[3]{1+\sqrt{2}}`

$$\sqrt{x+8} + \sqrt[3]{x+9} + \sqrt[4]{x+\sqrt{3}}$$

se hace con

$$\sqrt{x+8} + \sqrt[3]{x+9} + \sqrt[4]{x+\sqrt{3}}$$

**Ejercicio 2** (a) Trata de escribir la fórmula del seno hiperbólico. (b) Conjuga algún radical del tipo:  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  o  $\frac{3}{\sqrt[3]{3}}$   
 (c) Trata de escribir la fórmula de la solución de la ecuación de segundo grado. (d) Trata de escribir la fórmula de algún radical infinitamente jerarquizado ([https://es.wikipedia.org/wiki/Radical\\_jerarquizado](https://es.wikipedia.org/wiki/Radical_jerarquizado))

(3) Integrales, sumatorios y productorios: Aquí podemos obtener diferentes resultados dependiendo de si la fórmula en cuestión está en una línea con texto  $\sum_{i=1}^n 2^{-i}$  o ella sola:

$$\sum_{i=1}^n 2^{-i}$$

como veis, se adapta al alto de línea cuando la insertamos entre texto.

Básicamente usaremos tres comandos: sum prod int

$$\sum_{i=0}^{\infty} a_i$$

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

$$\int_a^b f(x) dx = [F(x)]_a^b = F(b) - F(a)$$

que producen

$$\sum_{i=0}^{\infty} a_i$$

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

$$\int_a^b f(x) dx = [F(x)]_a^b = F(b) - F(a)$$

**Ejercicio 3** Trata de escribir las fórmulas de (a) la serie de Mengoli [https://es.wikipedia.org/wiki/Serie\\_telesc%C3%B3pica](https://es.wikipedia.org/wiki/Serie_telesc%C3%B3pica) (b) la media geométrica [https://es.wikipedia.org/wiki/Media\\_geom%C3%A9trica](https://es.wikipedia.org/wiki/Media_geom%C3%A9trica) (c) la integral de Gauss: [https://es.wikipedia.org/wiki/Integral\\_de\\_Gauss](https://es.wikipedia.org/wiki/Integral_de_Gauss)

(4) Límites de funciones: Estamos con lo mismo de que si

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( e^{2x} + 3x \right)^{1/x}$$

está integrado en una línea se muestra como:  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (e^{2x} + 3x)^{1/x}$  y en línea independiente (doblando los dólares como  $\$fórmula\$$ ):

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (e^{2x} + 3x)^{1/x}$$

Pero si queremos que aparezca integrado en línea, para que aparezca  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (e^{2x} + 3x)^{1/x}$ , se puede forzar con

$$\lim\limits_{x \rightarrow +\infty} \left( e^{2x} + 3x \right)^{1/x}$$

Otro ejemplo: “Para calcular  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{5} - \sqrt{6-x}}{x-1}$  se puede racionalizar o aplicar Hôpital.” se escribe como

$$\lim\limits_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{5} - \sqrt{6-x}}{x-1}$$

**Ejercicio 4** Trata de escribir la definición de la derivada de una función y de las derivadas laterales.

- (5) Matrices y sistemas (aquí hay tela): debes definir como quieras que sean los paréntesis y llaves y luego con “array” montar la caja dentro o usar atajos con paquetes y comandos ya definidos.

Un sistema tipo EBAU queda muy limpio y bonito:

$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda x + y = 1 \\ x + \lambda y + z = 2 \\ x + y + z = 2 \end{array} \right.$$

```


$$\left\{ \begin{array}{r l} \lambda x + y & = 1 \\ x + \lambda y + z & = 2 \\ x + y + z & = 2 \end{array} \right.$$


```

el mismo sistema lo puedo reescribir en 3 columnas porque quiero que los iguales queden más Zen:

$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda x + y = 1 \\ x + \lambda y + z = 2 \\ x + y + z = 2 \end{array} \right.$$

```


$$\left\{ \begin{array}{r c l} \lambda x + y & = & 1 \\ x + \lambda y + z & = & 2 \\ x + y + z & = & 2 \end{array} \right.$$


```

La misma matriz se puede escribir de distintas maneras:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} \text{ se escribe como } \quad \text{o como } B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} \quad \text{o como } C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$$

```


$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} \quad B = \left( \begin{matrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{matrix} \right) \quad C = \left( \begin{array}{c c} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{array} \right)$$


```

**Ejercicio 5** Trata de escribir la transpuesta de A, es decir,  $A^t$ . ¿Cómo escribirías su determinante (sin desarrollar)?

(6) Para las funciones definidas a trozos como:  $f(x) = \begin{cases} x^2 - ax + 2 & \text{si } x \leq 2 \\ b \cdot \cos \pi x & \text{si } x > 2 \end{cases}$  o se usa

`\begin{cases} \end{cases}`

que va muy bien o hacemos una matriz con una llave a la izquierda y un vacío a la derecha. Por pura vagancia me quedo con

```
$f(x)=\begin{cases}
\begin{matrix}
x^2-ax+2 & \text{si } x \leq 2 \\
b \cdot \cos \pi x & \text{si } x > 2
\end{matrix}
\end{cases}
```

**Ejercicio 6** Trata de escribir la función  $f(x) = |x|$  como definida a trozos sabiendo que

$x < 1$ ;  $x \leq 2$ ;  $x > 3$ ;  $x \geq 4$ ;  $x \neq 5$

generan respectivamente  $x < 1$ ;  $x \leq 2$ ;  $x > 3$ ;  $x \geq 4$ ;  $x \neq 5$

Importante:

- La práctica hace la perfección.
- Overleaf tiene ya muchos mini manuales [https://es.overleaf.com/learn/latex/TikZ\\_package](https://es.overleaf.com/learn/latex/TikZ_package)
- Los foros son la salvación muchas veces cuando te sale un error al compilar o no sabes cómo poner algo: <https://tex.stackexchange.com/questions/247404/end-verbatim-command>
- Wikis hay: [https://es.wikibooks.org/wiki/Manual\\_de\\_LaTeX/Formulas\\_matem%C3%A1ticas\\_avanzadas/Alineaci%C3%B3n\\_vertical\\_en\\_matem%C3%A1ticas](https://es.wikibooks.org/wiki/Manual_de_LaTeX/Formulas_matem%C3%A1ticas_avanzadas/Alineaci%C3%B3n_vertical_en_matem%C3%A1ticas)
- Busca en internet, que lo sabe todo y siempre es verdad lo que dice.
- Haz como nuestros alumnos y copia.
- Si te instalas una versión offline (como Miktex o TexnicCenter) sigue escrupulosamente las instrucciones y el orden de instalación. Creo que todas las distribuciones son gratis, Macintosh aparte.
- Siempre puedes seguir en word de escritorio utilizando latex para las fórmulas... Keep it cutre, vaya.