

Título del Documento

Subtítulo o Tema Específico

Nombre del Autor

Institución / Departamento de Matemáticas
correo@institucion.edu

30 de octubre de 2025

Template profesional para documentos matemáticos con estilo institucional moderno. Incluye cajas personalizadas, comandos especializados, gráficas con TikZ/PGFplots, y formato completamente personalizable.

Índice

1. Cajas y Entornos Especiales	3
1.1. Definiciones y Teoremas	3
2. Tablas de Fórmulas	4
2.1. Derivadas de Funciones Básicas	4
2.2. Derivadas Trigonométricas	5
2.3. Reglas de Derivación	5
3. Procedimientos y Métodos	5
3.1. Pasos para derivar funciones complejas	5
3.2. Propiedades importantes	5
4. Visualizaciones con TikZ/PGFplots	6
4.1. Función y su derivada	6
5. Ecuaciones Matemáticas	6
5.1. Ecuaciones numeradas	7
5.2. Sistema de ecuaciones	7
5.3. Fórmulas destacadas	7
6. Teoremas y Demostraciones	7
7. Uso de Comandos Personalizados	8
7.1. Conjuntos numéricos	8
7.2. Derivadas e integrales	8
7.3. Normas y valores absolutos	9

1. Cajas y Entornos Especiales

1.1 Definiciones y Teoremas

Sea $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ una función y $a \in \mathbb{R}$. Decimos que el **límite** de f cuando x tiende a a es L si:

$$\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0 : 0 < |x - a| < \delta \implies |f(x) - L| < \varepsilon$$

Notación: $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$

Sean $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ y $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ funciones derivables. Entonces la composición $f \circ g$ es derivable y:

$$(f \circ g)'(x) = f'(g(x)) \cdot g'(x)$$

Sea $h(x) = \sin(x^2)$. Identificamos $f(u) = \sin u$ y $g(x) = x^2$.
Aplicando la regla de la cadena:

$$\begin{aligned} h'(x) &= f'(g(x)) \cdot g'(x) \\ &= \cos(x^2) \cdot 2x \\ &= 2x \cos(x^2) \end{aligned}$$

Si una función es derivable en un punto, entonces es continua en ese punto. Sin embargo, **el recíproco no es cierto**. Ejemplo: $f(x) = |x|$ es continua en $x = 0$ pero no derivable.

NO confundir la derivada de un producto con el producto de derivadas:

$$(f \cdot g)' \neq f' \cdot g'$$

La regla correcta es: $(f \cdot g)' = f' \cdot g + f \cdot g'$ (Regla del producto)

Calcular las siguientes derivadas:

1. $\frac{d}{dx} (e^{x^2})$
2. $\frac{d}{dx} (\ln(\cos x))$
3. $\frac{d}{dx} (x^x)$ (*Sugerencia: usar logaritmos*)

2. Tablas de Fórmulas

2.1 Derivadas de Funciones Básicas

Tipo	$f(x)$	$f'(x)$
Constante	c	0
Identidad	x	1
Potencia	x^n	nx^{n-1}
Exponencial natural	e^x	e^x
Exponencial general	a^x	$a^x \ln a$
Logaritmo natural	$\ln x$	$\frac{1}{x}$
Logaritmo general	$\log_a x$	$\frac{1}{x \ln a}$

2.2 Derivadas Trigonométricas

- $\frac{d}{dx}[\sin x] = \cos x$
- $\frac{d}{dx}[\cos x] = -\sin x$
- $\frac{d}{dx}[\tan x] = \sec^2 x$
- $\frac{d}{dx}[\cot x] = -\csc^2 x$
- $\frac{d}{dx}[\sec x] = \sec x \tan x$
- $\frac{d}{dx}[\csc x] = -\csc x \cot x$

2.3 Reglas de Derivación

Reglas básicas:

$$\begin{aligned} \text{Suma: } & (f + g)' = f' + g' \\ \text{Producto: } & (f \cdot g)' = f' \cdot g + f \cdot g' \\ \text{Cociente: } & \left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f' \cdot g - f \cdot g'}{g^2} \\ \text{Cadena: } & (f \circ g)'(x) = f'(g(x)) \cdot g'(x) \end{aligned}$$

3. Procedimientos y Métodos

3.1 Pasos para derivar funciones complejas

Paso 1: Identificar la estructura de la función (producto, cociente, composición)

Paso 2: Determinar qué reglas de derivación aplicar

Paso 3: Derivar las funciones componentes (si es necesario)

Paso 4: Aplicar la regla correspondiente

Paso 5: Simplificar el resultado algebraicamente

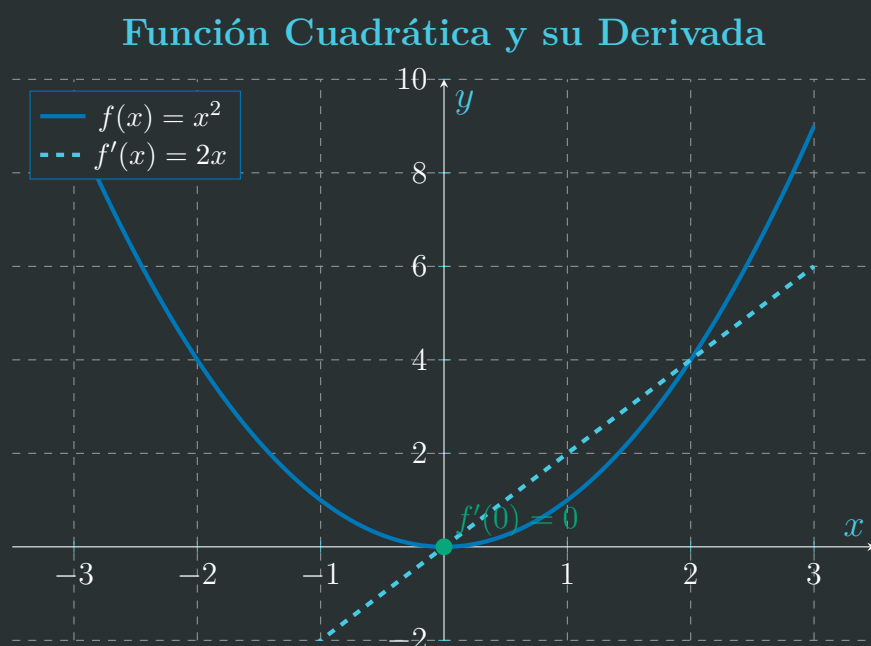
3.2 Propiedades importantes

► **Linealidad:** $(af + bg)' = af' + bg'$ para $a, b \in \mathbb{R}$

- **Derivabilidad implica continuidad:** Si f es derivable en a , entonces f es continua en a
- **Puntos críticos:** Los extremos locales ocurren donde $f'(x) = 0$ o f' no existe
- **Teorema del Valor Medio:** Conecta la derivada con la pendiente promedio

4. Visualizaciones con TikZ/PGFplots

4.1 Función y su derivada



5. Ecuaciones Matemáticas

5.1 Ecuaciones numeradas

Consideremos la integral definida del Teorema Fundamental del Cálculo:

$$\int_a^b f'(x) dx = f(b) - f(a) \quad (1)$$

Podemos referenciar la ecuación 1 más adelante.

5.2 Sistema de ecuaciones

Las derivadas de las funciones trigonométricas básicas son:

$$\frac{d}{dx}[\sin x] = \cos x \quad (2)$$

$$\frac{d}{dx}[\cos x] = -\sin x \quad (3)$$

$$\frac{d}{dx}[e^x] = e^x \quad (4)$$

5.3 Fórmulas destacadas

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial f}{\partial y} \right)$$

6. Teoremas y Demostraciones

Teorema 6.1 (Teorema del Valor Medio de Lagrange): Sea $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ una función continua en $[a, b]$ y derivable en (a, b) . Entonces existe al menos un punto $c \in (a, b)$ tal que:

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

Demostración. **Demostración:**

Definimos la función auxiliar:

$$g(x) = f(x) - f(a) - \frac{f(b) - f(a)}{b - a}(x - a)$$

Observamos que g representa la diferencia entre f y la recta secante que une $(a, f(a))$ con $(b, f(b))$.

Propiedades de g :

- $g(a) = f(a) - f(a) - 0 = 0$
- $g(b) = f(b) - f(a) - (f(b) - f(a)) = 0$
- g es continua en $[a, b]$ y derivable en (a, b)

Por el [Teorema de Rolle](#), existe $c \in (a, b)$ tal que $g'(c) = 0$.
Calculando $g'(c)$:

$$g'(c) = f'(c) - \frac{f(b) - f(a)}{b - a} = 0$$

Por lo tanto:

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a} \quad \square$$

□

Corolario 6.2: Si $f'(x) = 0$ para todo $x \in (a, b)$, entonces f es constante en $[a, b]$.

7. Uso de Comandos Personalizados

Este template incluye múltiples comandos para facilitar la escritura:

7.1 Conjuntos numéricos

Los conjuntos \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} y \mathbb{C} se escriben con comandos simples: `\N`, `\Z`, `\Q`, `\R`, `\C`

7.2 Derivadas e integrales

- Derivada ordinaria: $\frac{dy}{dx}$ con `\dv{y}{x}`
 - Derivada de orden n : $\frac{d^3y}{dx^3}$ con `\dvn{y}{x}{3}`
 - Derivada parcial: $\frac{\partial f}{\partial x}$ con `\pdv{f}{x}`
 - Integral definida: $\int_0^1 f(x) dx$ con `\inte{0}{1}`
-

7.3 Normas y valores absolutos

- Valor absoluto: $|x|$ con `\abs{x}`
 - Norma: $\|\mathbf{v}\|$ con `\norm{\vect{v}}`
 - Vector: \mathbf{u} con `\vect{u}`
-

Fin del Template

Template Matemáticas - Estilo Institucional Profesional

Elaborado en \LaTeX — 30 de octubre de 2025

Versión 2.0 - Optimizada y mejorada
