



Curso de

# Matemáticas para Data Science: Cálculo

Enrique Devars

# Las matemáticas son un lenguaje

$$\frac{dN}{dt} = \frac{1}{q_{\text{fact}}} - q_0(N-N_0)(1-\epsilon S)S + \frac{N_e}{T_n} - \frac{N}{T_p}$$

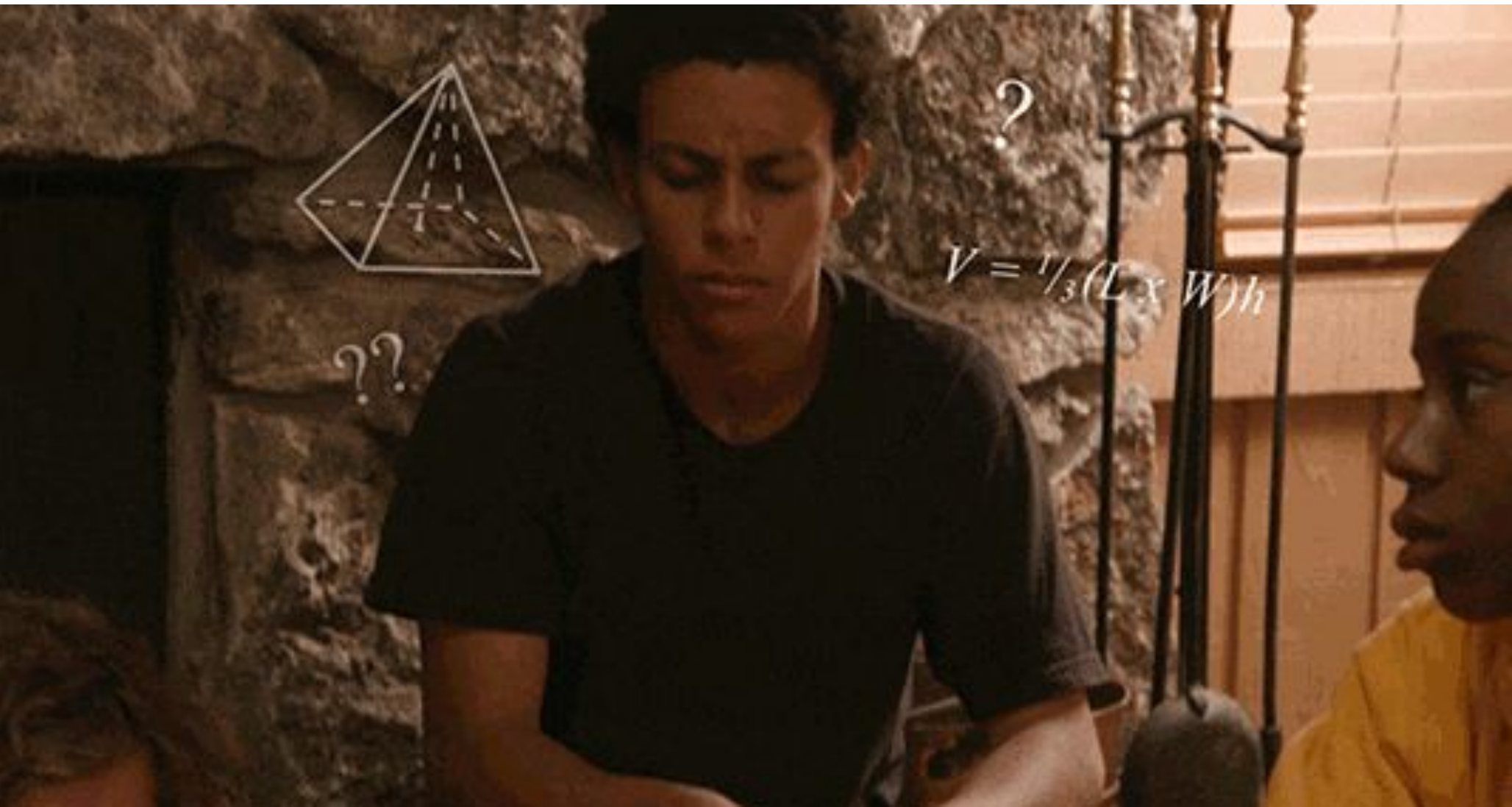
$$\frac{dS}{dt} = T_0 q_0(N-N_0)(1-\epsilon S)S + \frac{p_0 N}{T_n} - \frac{S}{T_p}$$

$$\frac{S}{P_t} = \frac{T_p \chi_0}{T_{\text{fact}} n h c} = \Theta$$

$$|S| \leq \frac{1}{\epsilon}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} N = 1 \\ P_t = (m \end{array} \right.$$

# Pasar de esto...





A esto 🤔



# Descenso del gradiente





¿Qué es el cálculo?

# Cálculo

Realizar operaciones de una manera dada para llegar a un resultado.



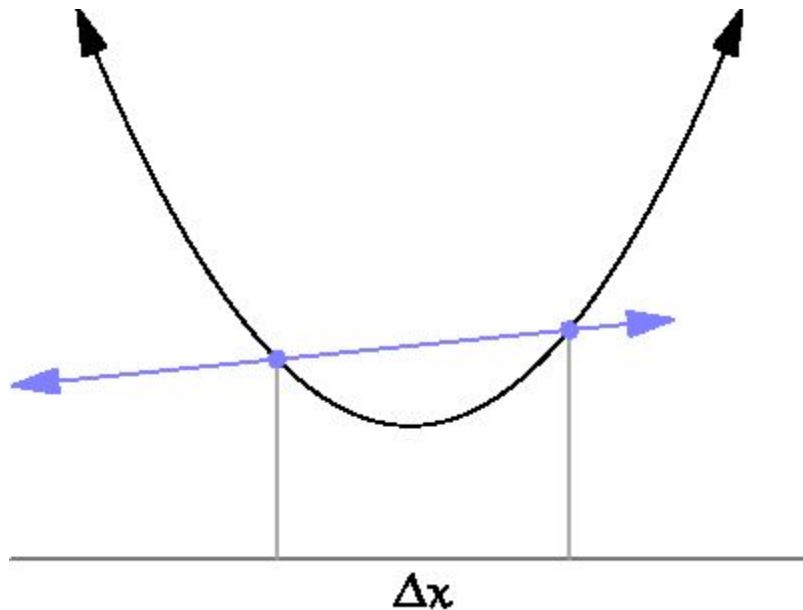


# Cálculo infinitesimal



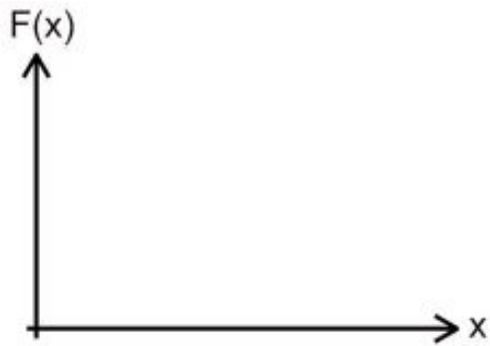


# Cálculo diferencial



Estudia la tasa de cambio de las funciones cuando esos cambios son muy **pequeños** (se aproximan a cero). Su principal herramienta es la derivada.

# Cálculo integral



Estudia el proceso de integración o de antiderivación.

---

# ¿Qué es una función?







# Función

Es una regla donde a cada elemento de un conjunto ***A*** se le asigna un elemento de un conjunto ***B***.



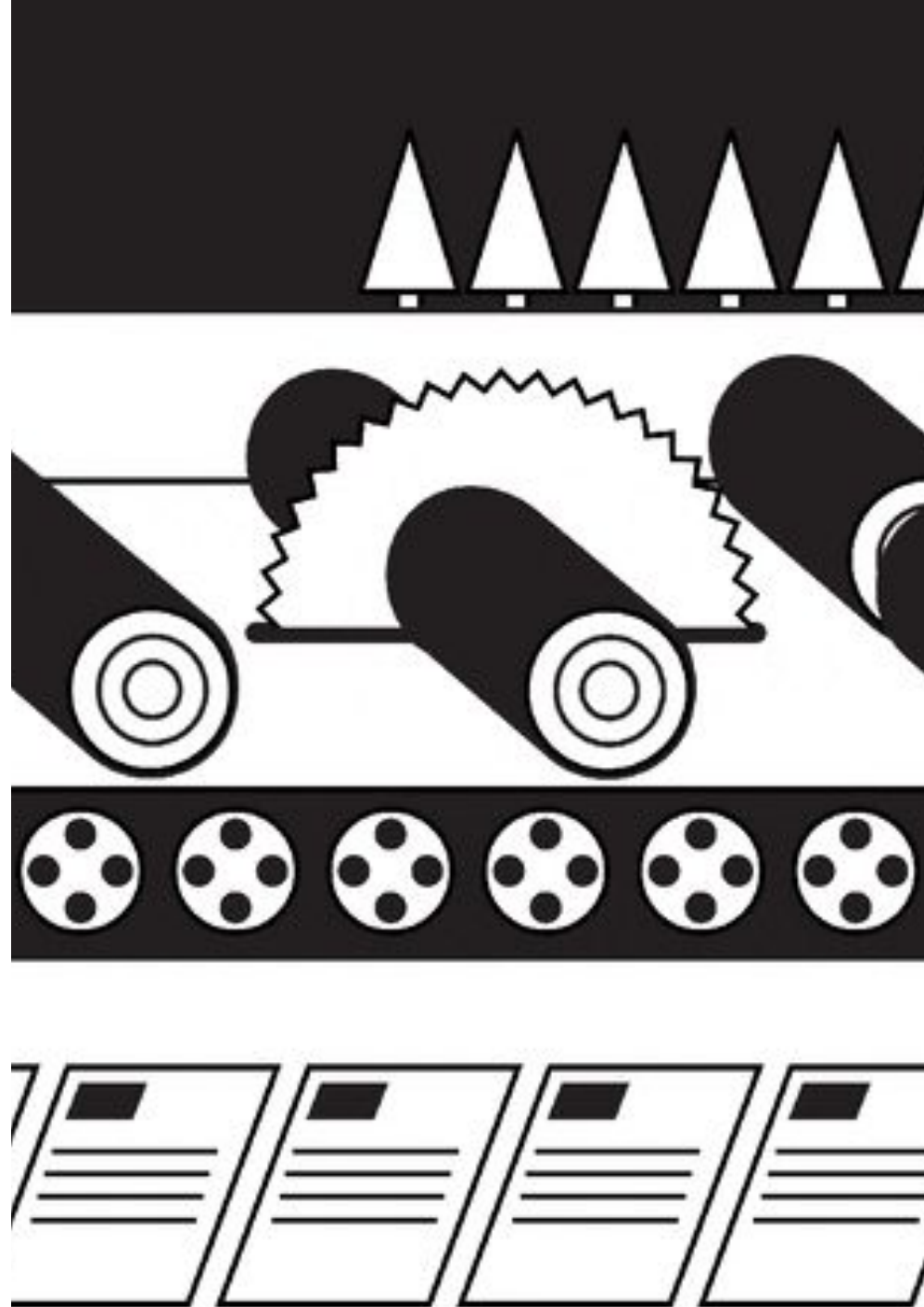
# Función

Es una regla donde a cada elemento de un conjunto A se le asigna un elemento de un conjunto B.

# Una función es como una máquina

Entra un elemento  $x$  y  
sale un elemento  $y$ .

$$y = f(x)$$



Letras

Números

$f(x)$

A

1

B

2

C

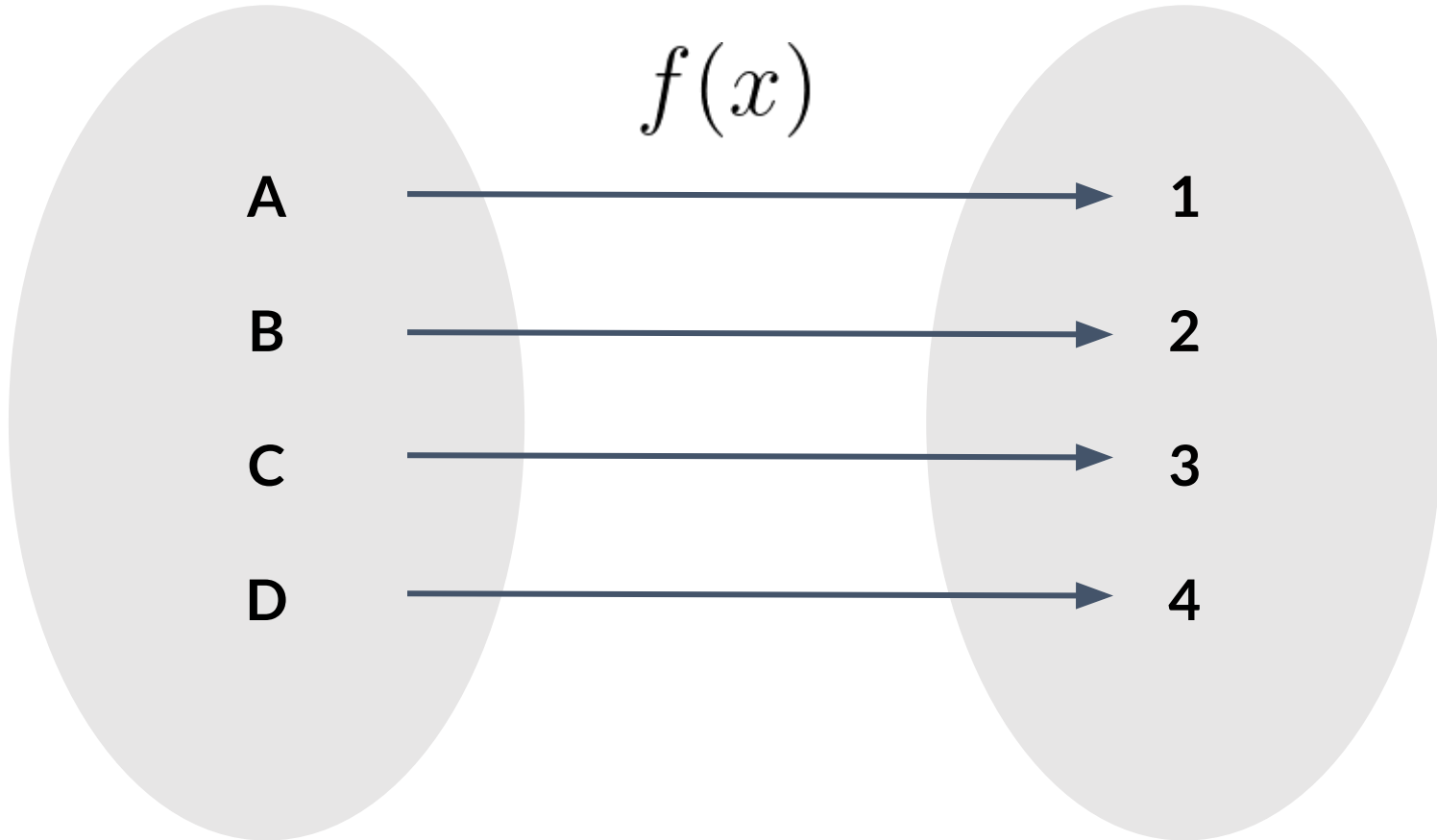
3

D

4

$x$

$y$









# Formas de representar una función

- Verbalmente
- Numéricamente
- Visualmente
- Algebraicamente



# Verbalmente

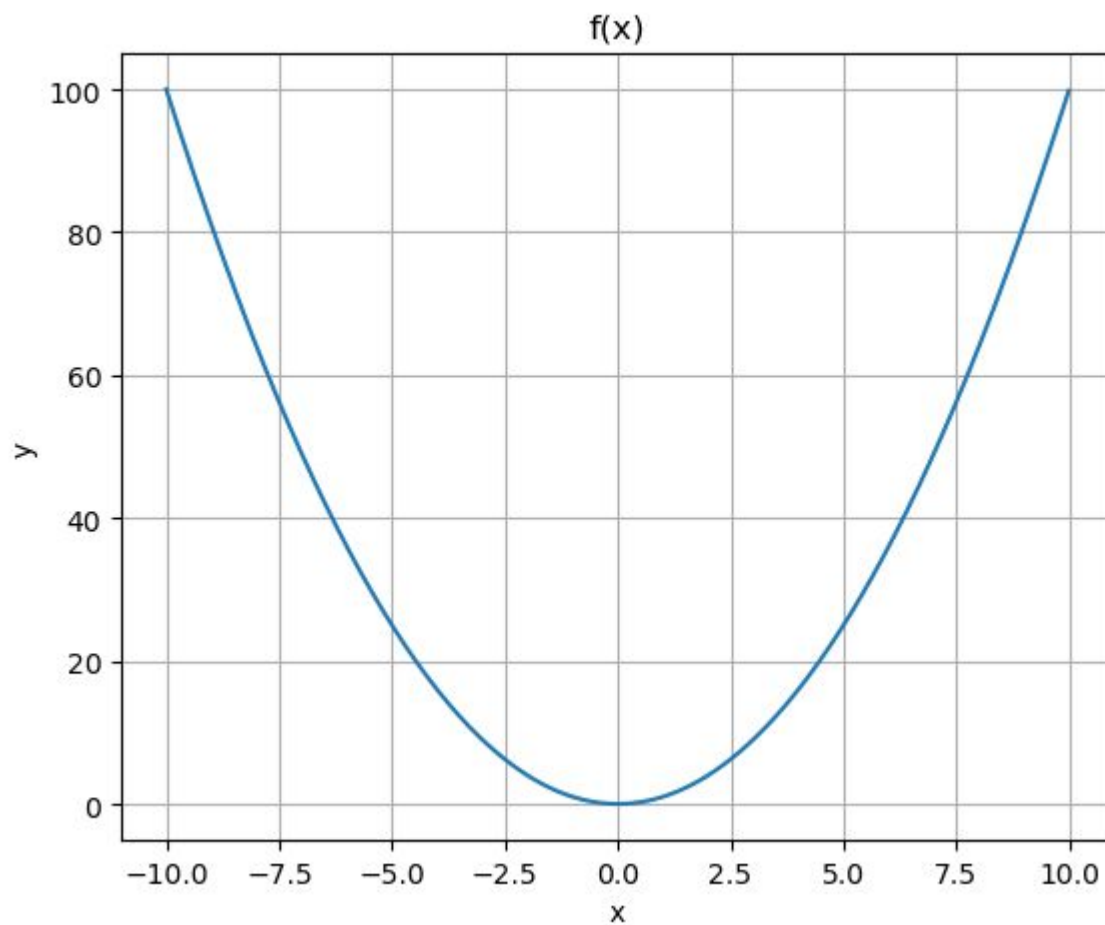
- “A cada letra del abecedario se le asigna un número entero diferente”.
- “El precio aumenta en 2 dólares por cada kilómetro recorrido”.

# Numéricamente

x	f(x)
- 14	4
-6	2
-2.5	0
-1	-4
0	-10
3	-11
$\pi$	-17
7	-20
12	-25



# Visualmente



# Algebraicamente

$$y = f(x) = x^2$$

---

# Dominio y rango de una función

¿Qué valores pueden tener las funciones?





# Dominio de una función



Los valores que toma  $x$  y están definidos en la función  $f(x)$ .

# Rango de una función



Todos los resultados que nos puede dar una función.







La Marzocco 28.43  
CMB 199.7°F SB

00:00

MIN REC START STOP

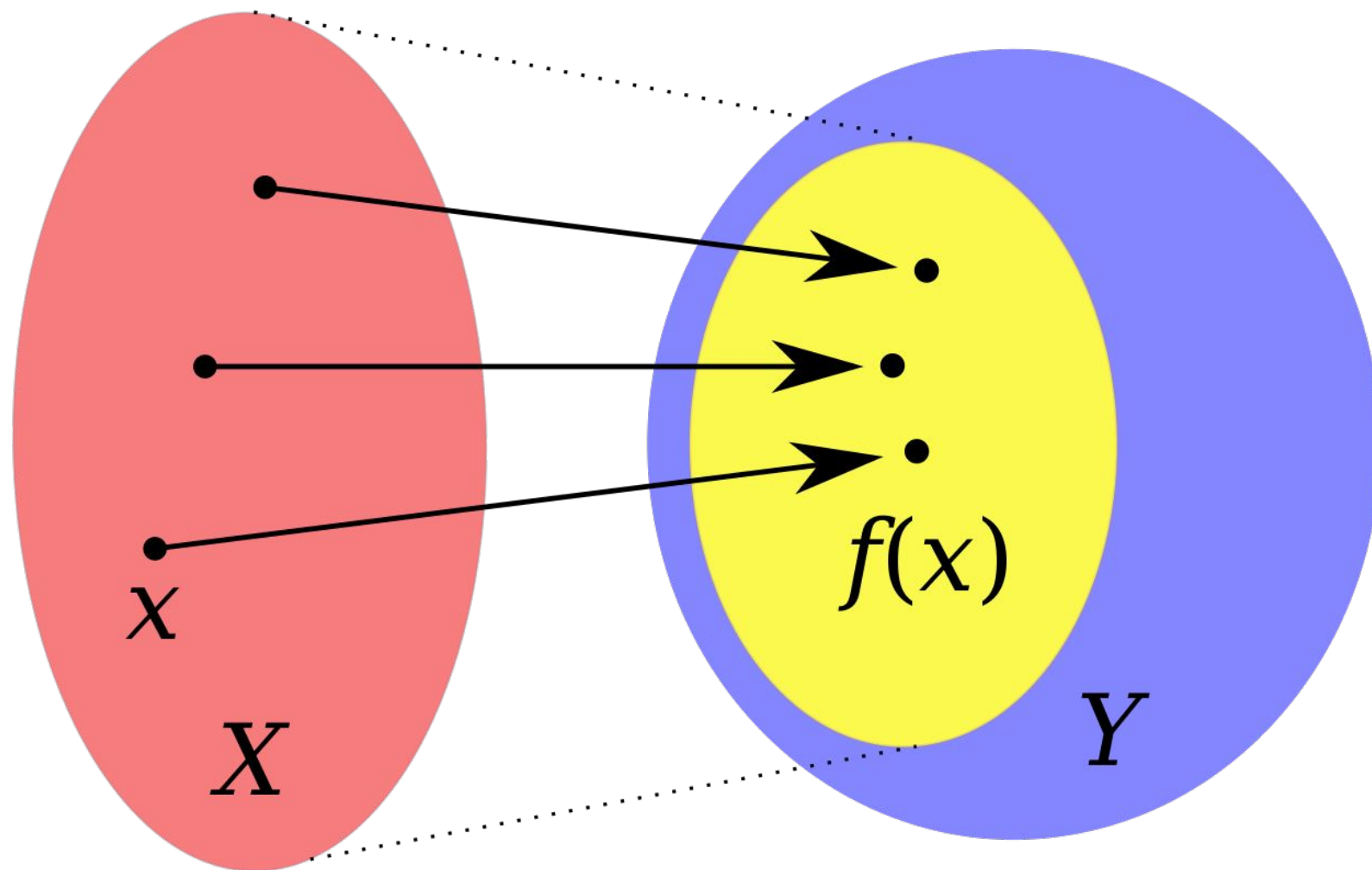
BIOS

# Relacionando...

- El **dominio** son los granos de café.
- La **función** es nuestra cafetera.
- El **rango** son todas las clases de café que podemos preparar.







$$f : X \rightarrow Y$$

---

# Programemos funciones algebraicas

---

# Programemos funciones trascendentes

---

¿Cómo manipular  
funciones?

---

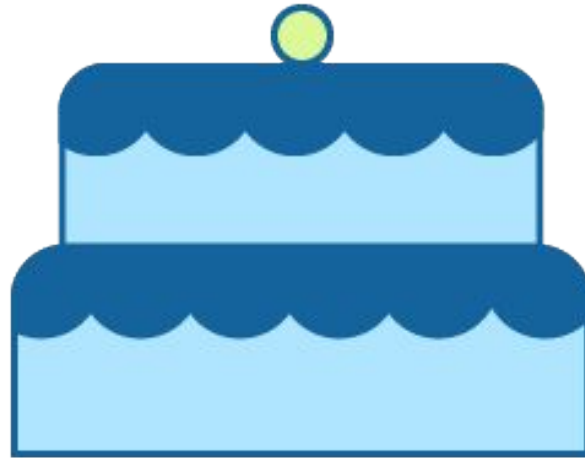
# Propiedades de las funciones



---

# Funciones dentro de otras funciones

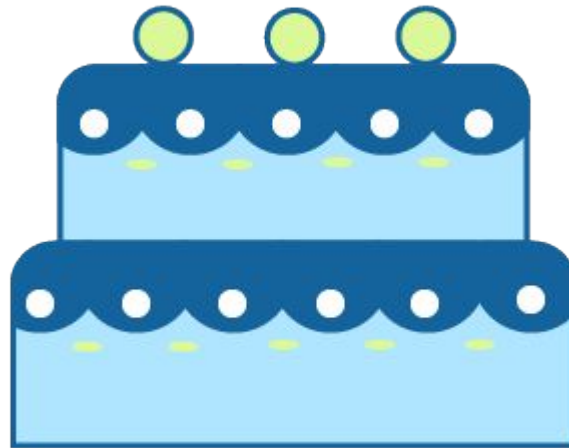
**¡Hagamos un pastel!**



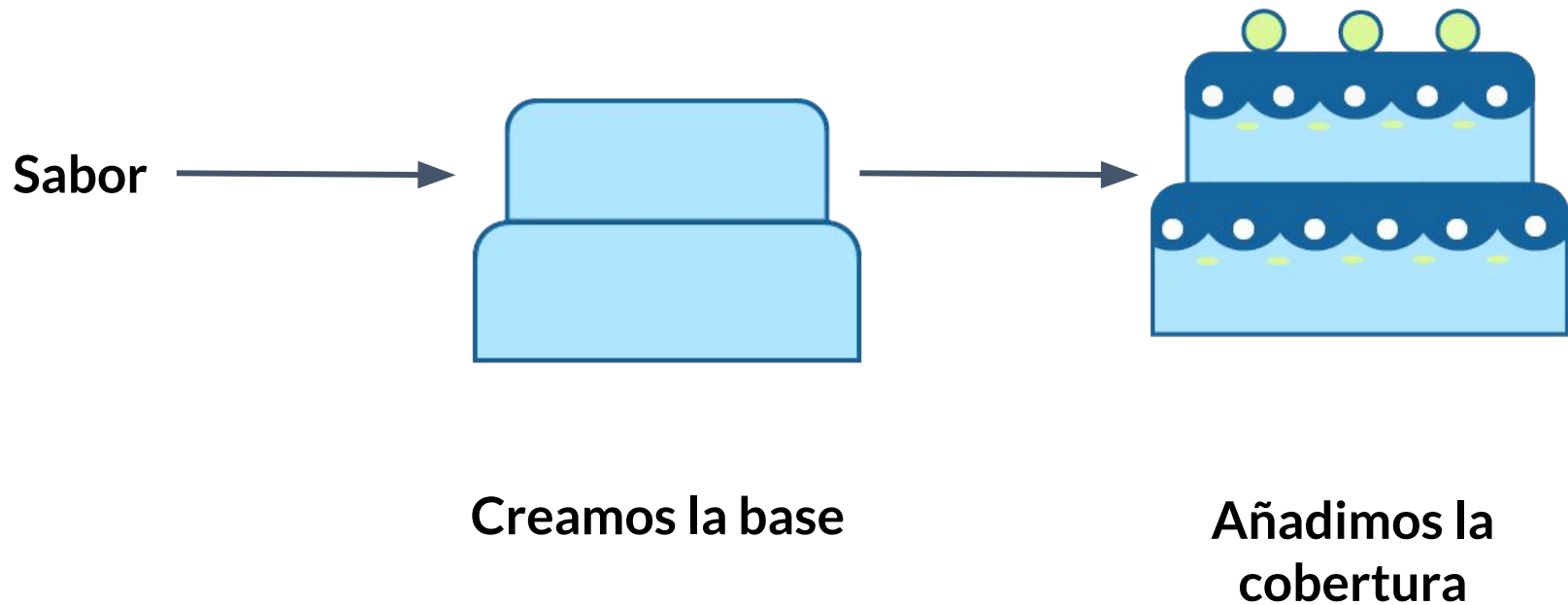
# Primero hagamos la base



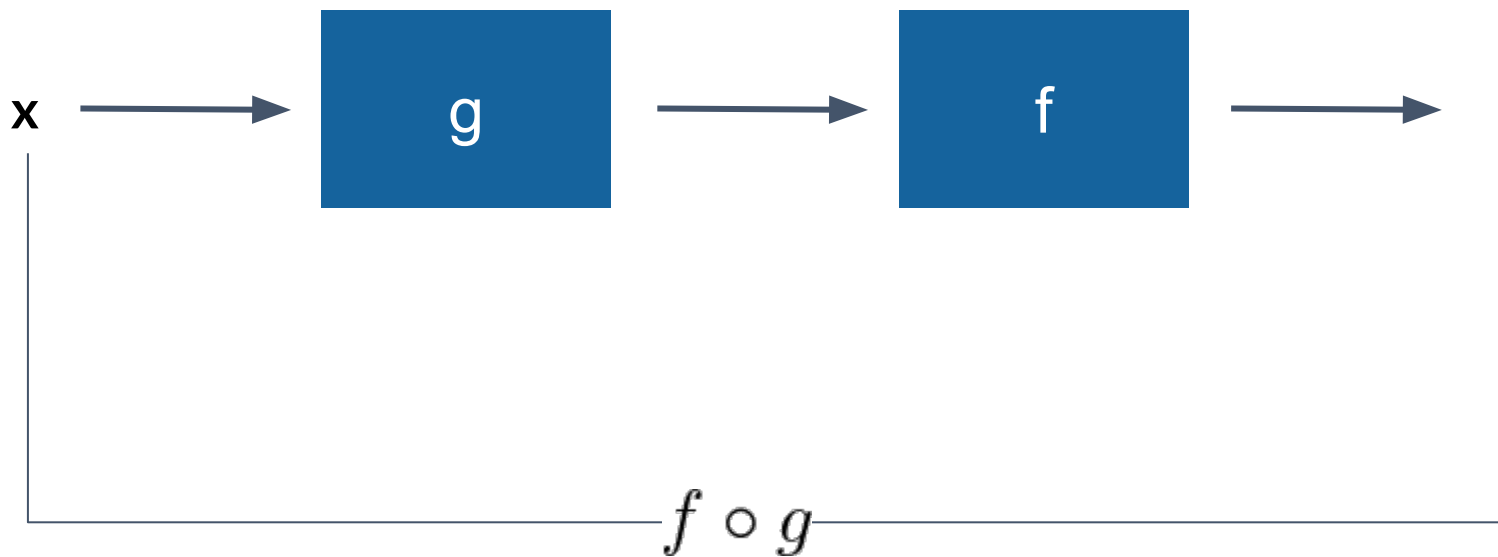
**Después le ponemos  
la cobertura**



# El proceso para nuestro pastel es:



# ¡Acabas de entender la composición de funciones!





# Definición

Conocidas las funciones  $f$  y  $g$ , la composición de  $f$  y  $g$  está dada por:

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

---

# Funciones dentro de otras funciones

# Toma un respiro



---

¿Cómo se compone  
una neurona?

---

# Funciones de activación en redes neuronales



# Función de coste



---

¿Qué es un límite?







# Notación de límite

El límite de  $f(x)$  cuando  $x$  tiende a  $a$  es  $L$ .

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

# Definición de límites laterales

Límite lateral izquierdo

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = L$$

# Definición de límites laterales

Límite lateral derecho

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L$$

# ¿Para qué nos sirven los límites laterales?

Decimos que sí el límite por izquierda y por derecha son iguales cuando tienden a  $a$ , entonces el límite  $L$  existe.

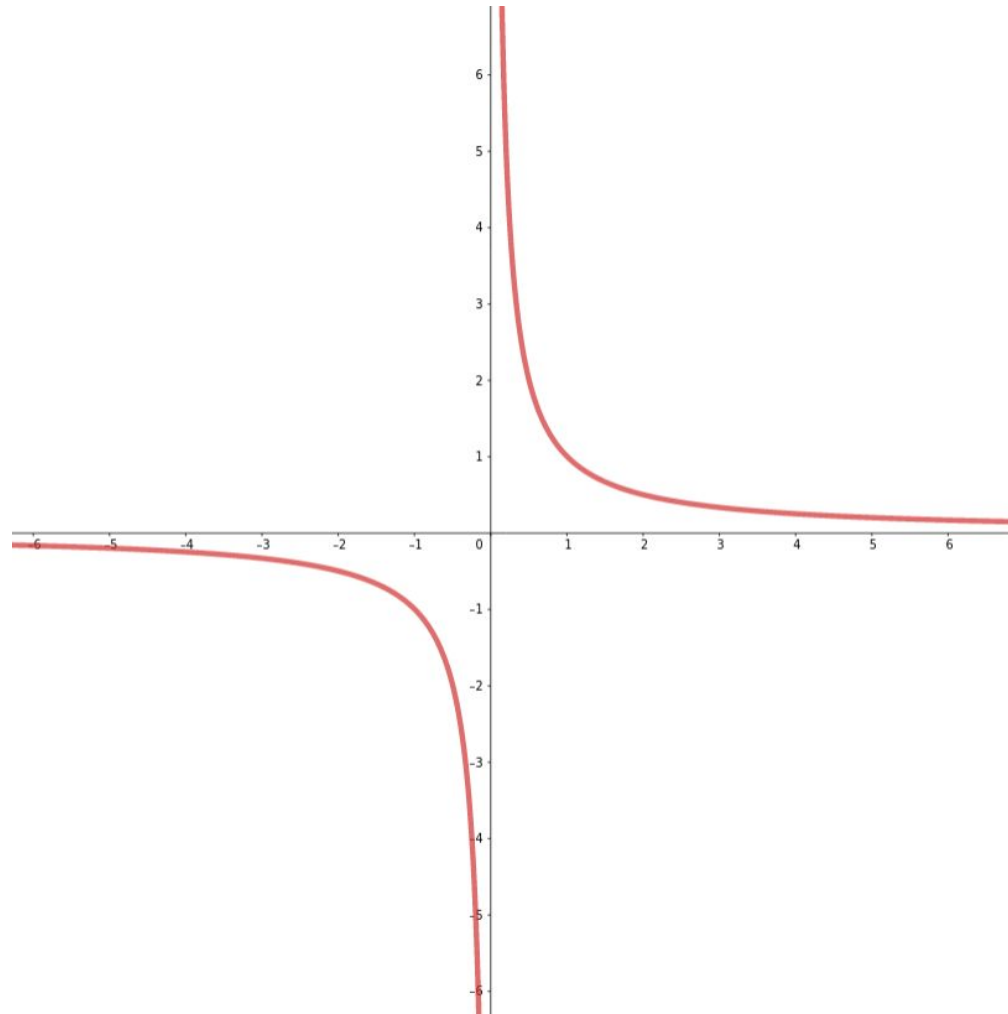


# Reto



# Reto

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}$$



---

¿De dónde surge  
la derivada?



# Empecemos a derivar

# Operaciones

## Suma

$$(f + g)'(x) = f'(x) + g'(x)$$

## Producto

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

# Cociente

$$\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{g(x)^2}$$

# Regla de la cadena

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



---

¿Por qué es  
importante la  
derivada?

---

**Subidas y bajadas en  
una montaña rusa:  
máximos y mínimos**

TURBO



---


¿Cómo optimizar  
una función?



**Más dimensiones  
para tus funciones**

# Toma un respiro





# Diseñando mapas: curvas de nivel





# Derivadas parciales

# Notación

$$\frac{\partial f}{\partial x} = f'_x = \partial_x f$$

---

# Regla de la cadena: utilidad en multivariable



# Gradiente

---

¿Qué es el descenso  
del gradiente?

---

# Graficando nuestra función de coste



# Aplicando el descenso



¡Felicidades! 🎉





Curso de

# Matemáticas para Data Science: Cálculo

Enrique Devars  
@codevars