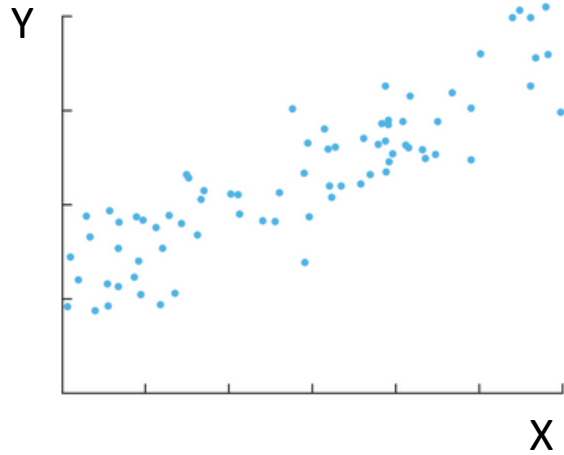


# Regresión simbólica para modelos epidemiológicos

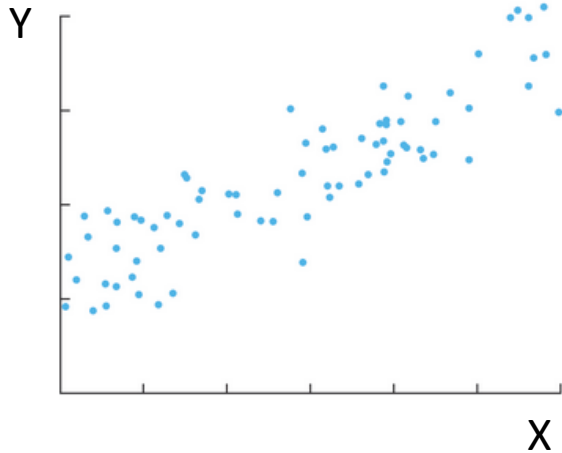
# Regresión



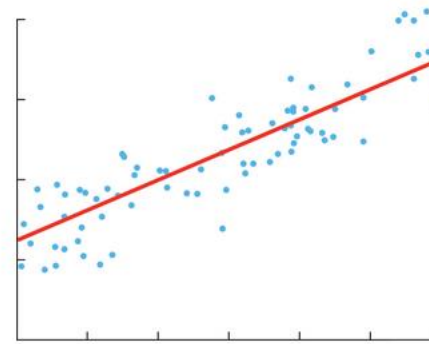
¿  $Y = F(X)$  ?

# Regresión

- Regresión Lineal:  $Y = X\beta + e$

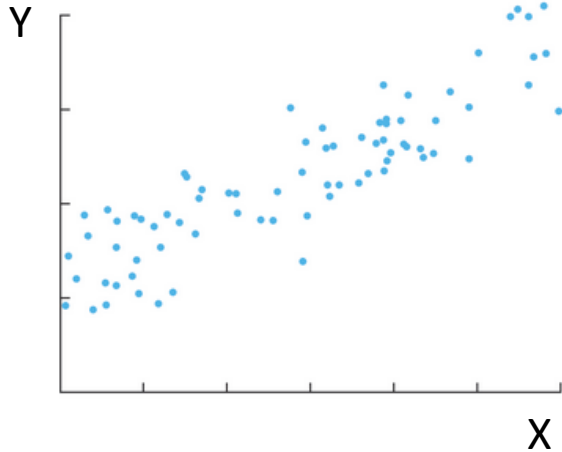


¿  $Y = F(X)$  ?

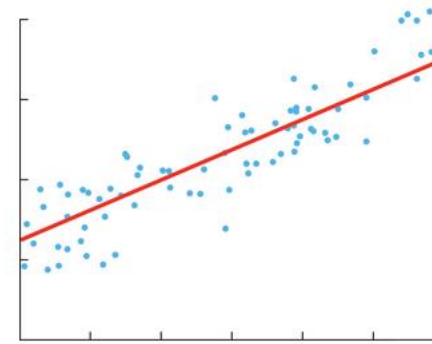


# Regresión

- Regresión Lineal:  $Y = X\beta + e$



¿  $Y = F(X)$  ?

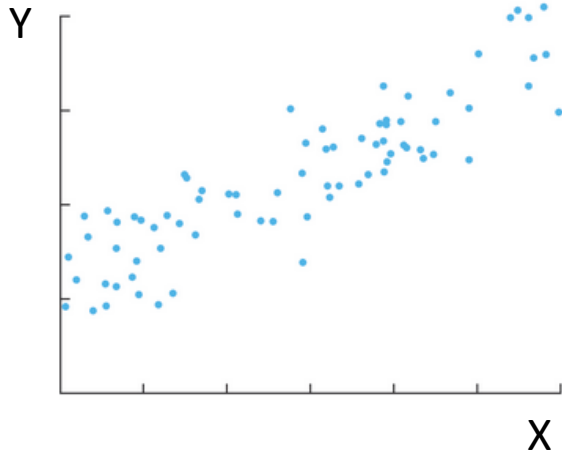


- Redes neuronales

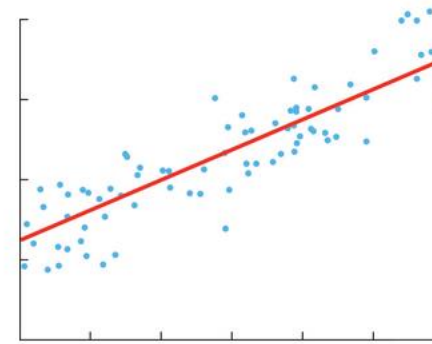


# Regresión

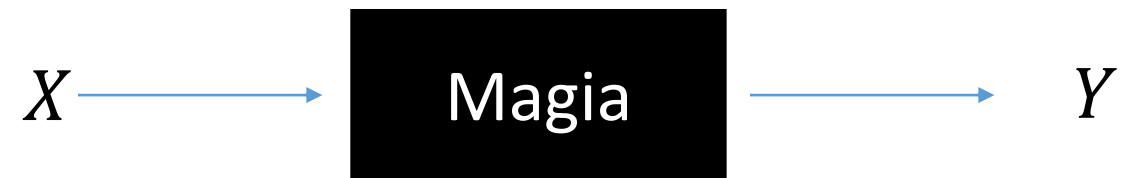
- Regresión Lineal:  $Y = X\beta + e$



¿  $Y = F(X)$  ?



- Redes neuronales



## Regresión Simbólica

# Regresión simbólica

- Término medio entre los extremos de regresión lineal y redes neuronales.
  - Idea básica: Tratar de buscar en el espacio de todas las posibles fórmulas matemáticas para encontrar las que mejores predicen  $Y$  tomando como entrada  $X$ .
- Ejemplo en física

M	A	F
2	5	10
4	6	24
10	2	20

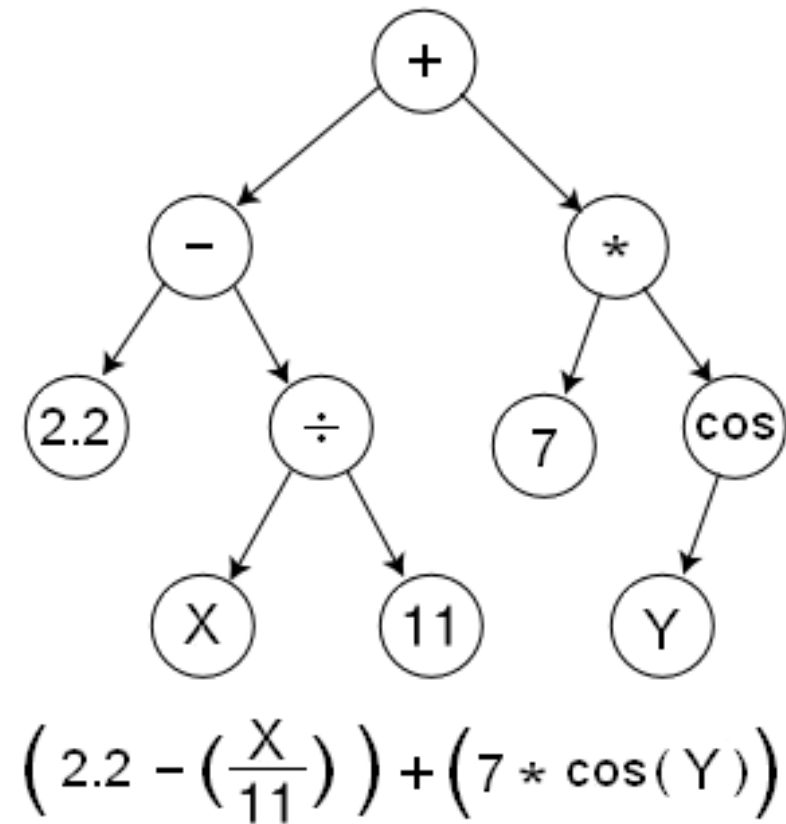


$$F = ma$$

# ¿Cómo se explora el espacio de fórmulas?

## Programación genética

- Población inicial
- Función de cruzamiento
- Función de mutación



# Modelos epidemiológicos

Dado el comportamiento de las variables epidemiológicas podemos encontrar un modelo epidemiológico que mejor aproxime el comportamiento de las variables.

Por ejemplo para dos variables

$$\frac{dx}{dt} = f(x, y)$$

$$\frac{dy}{dt} = g(x, y)$$



# Modelos epidemiológicos

$$\frac{dx}{dt} = f(x, y, t)$$

$$\frac{dy}{dt} = g(x, y, t)$$

Para encontrar el modelo:

- Encontrar candidatos  $f$  y  $g$
- Resolver el sistema
- Comparar con datos de entrada

# Regresión simbólica para modelos epidemiológicos