

# **Modelado Predictivo en Agroindustria**

De la Química del Suelo a la Predicción de Cosechas

Curso de IA Aplicada al Agro

AgroFuture AI Training

Semana 04

# ¿Por qué predecir?

El dato es el nuevo fertilizante

- **Descriptivo:** ¿Cuánto cosechamos?  
*(Análisis histórico)*
- **Predictivo:** ¿Cuánto cosecharíamos si...?  
*(Modelos de IA)*

Caso: Finca “La Esperanza”

Gasto en fertilizantes ↑ 20 %, pero producción estancada.

**Meta:** Encontrar la dosis óptima de nitrógeno (N).

# Regresión Lineal: La Hipótesis

$$h_{\theta}(x) = \theta_0 + \theta_1 x$$

$\theta_0$  (**Intercepto**)

Rendimiento base esperado si el nivel de nitrógeno es cero.

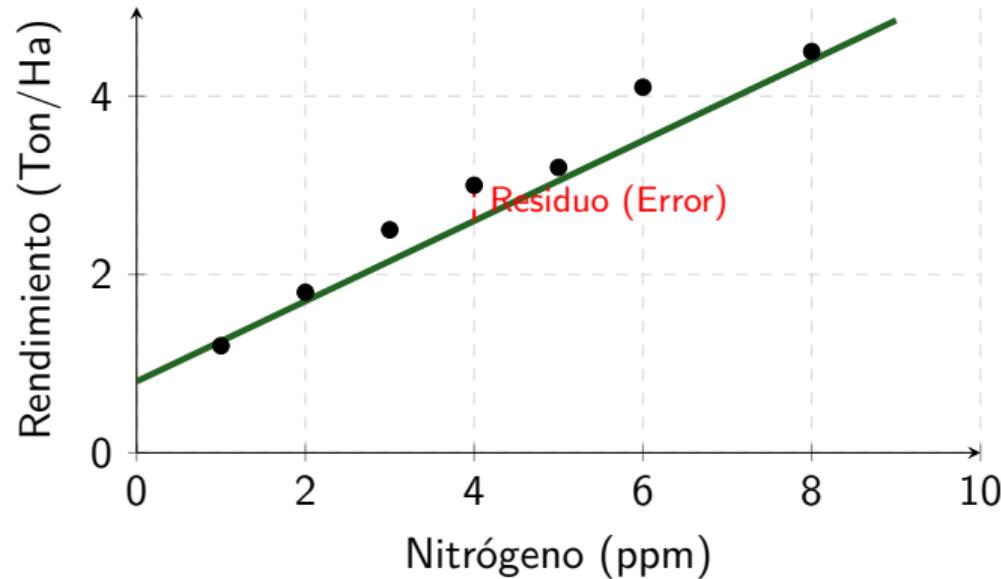
$\theta_1$  (**Pendiente**)

El “peso” del nitrógeno: Toneladas extra por cada unidad de ppm.

## Misión del Algoritmo

Ajustar los parámetros  $\theta$  para que la línea minimice la distancia a los puntos reales registrados en el campo.

# Visualización del Error



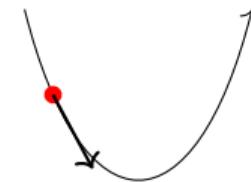
# Descenso del Gradiente

## ¿Cómo aprende el modelo?

- ① Calcula el error actual.
- ② Determina la dirección de descenso (**Gradiente**).
- ③ Actualiza los pesos con un paso ( $\alpha$ ).

### Regla de Oro

$$\theta_j := \theta_j - \alpha \frac{\partial J}{\partial \theta_j}$$



Mínimo Error

# Implementación Profesional

```
from sklearn.linear_model import LinearRegression

# Entrenar modelo con datos de campo
modelo = LinearRegression()
modelo.fit(X_entrenamiento, y_real)

# Obtener la precision del modelo
r2 = modelo.score(X_prueba, y_real_prueba)
print(f"Confiabilidad del modelo: {r2:.2%}")

# Predecir cosecha para un nuevo lote
pred = modelo.predict([[3.5]])
```

## Interpretación

Si el  $R^2$  es 0.95, significa que el nitrógeno explica el 95 % de la variación en tu cosecha. Es un modelo excelente para decidir la compra de insumos.

- **Criterio Humano:** Ningún modelo sustituye al agrónomo. Cuidado con la extrapolación.
- **Ética:** Modelos precisos evitan el uso excesivo de fertilizantes (menor impacto ambiental).
- **Próxima Semana:** ¿Qué pasa si sumamos la lluvia y el pH del suelo? (**Regresión Múltiple**).

**¡Gracias por su atención!**  
Espacio para preguntas y respuestas.