

# Introducción

Fernando Lozano

Universidad de los Andes

30 de julio de 2013



# Ejemplos de aplicaciones

- Reconocimiento de caracteres, voz, objetos en imágenes, video...

# Ejemplos de aplicaciones

- Reconocimiento de caracteres, voz, objetos en imágenes, video...
- Predicción de series de tiempo.

# Ejemplos de aplicaciones

- Reconocimiento de caracteres, voz, objetos en imágenes, video...
- Predicción de series de tiempo.
- Procesamiento de texto, procesamiento de lenguaje natural.

# Ejemplos de aplicaciones

- Reconocimiento de caracteres, voz, objetos en imágenes, video...
- Predicción de series de tiempo.
- Procesamiento de texto, procesamiento de lenguaje natural.
- Bioinformática, astronomía, economía...

# Ejemplos de aplicaciones

- Reconocimiento de caracteres, voz, objetos en imágenes, video...
- Predicción de series de tiempo.
- Procesamiento de texto, procesamiento de lenguaje natural.
- Bioinformática, astronomía, economía...
- Ranking, sistemas de recomendación.

# Ejemplos de aplicaciones

- Reconocimiento de caracteres, voz, objetos en imágenes, video...
- Predicción de series de tiempo.
- Procesamiento de texto, procesamiento de lenguaje natural.
- Bioinformática, astronomía, economía...
- Ranking, sistemas de recomendación.
- Robótica, navegación autónoma.

# Ejemplos de aplicaciones

- Reconocimiento de caracteres, voz, objetos en imágenes, video...
- Predicción de series de tiempo.
- Procesamiento de texto, procesamiento de lenguaje natural.
- Bioinformática, astronomía, economía...
- Ranking, sistemas de recomendación.
- Robótica, navegación autónoma.
- ⋮



# Qué es machine learning?

- Estudio e implementación de **algoritmos** que **aprenden** a partir de su **experiencia** pasada.

# Qué es machine learning?

- Estudio e implementación de **algoritmos** que **aprenden** a partir de su **experiencia** pasada.
- Experiencia:

# Qué es machine learning?

- Estudio e implementación de **algoritmos** que **aprenden** a partir de su **experiencia** pasada.
- Experiencia:
  - ▶ Datos
  - ▶ Sensores

# Qué es machine learning?

- Estudio e implementación de **algoritmos** que **aprenden** a partir de su **experiencia** pasada.
- Experiencia:
  - ▶ Datos
  - ▶ Sensores
- Cuando se usa?

# Qué es machine learning?

- Estudio e implementación de **algoritmos** que **aprenden** a partir de su **experiencia** pasada.
- Experiencia:
  - ▶ Datos
  - ▶ Sensores
- Cuando se usa?
  - ▶ Solución analítica no es posible.

# Qué es machine learning?

- Estudio e implementación de **algoritmos** que **aprenden** a partir de su **experiencia** pasada.
- Experiencia:
  - ▶ Datos
  - ▶ Sensores
- Cuando se usa?
  - ▶ Solución analítica no es posible.
  - ▶ No es programable directamente.

# Qué es machine learning?

- Estudio e implementación de **algoritmos** que **aprenden** a partir de su **experiencia** pasada.
- Experiencia:
  - ▶ Datos
  - ▶ Sensores
- Cuando se usa?
  - ▶ Solución analítica no es posible.
  - ▶ No es programable directamente.
  - ▶ Es posible recolectar datos.

# Aspectos importantes

- Cómo sabemos si funciona?



# Aspectos importantes

- Cómo sabemos si funciona?
- Machine learning estadístico.

# Aspectos importantes

- Cómo sabemos si funciona?
- Machine learning estadístico.
- Machine learning computacional.

# Aspectos importantes

- Cómo sabemos si funciona?
- Machine learning estadístico.
- Machine learning computacional.
- Algoritmos de optimización.

# Aspectos importantes

- Cómo sabemos si funciona?
- Machine learning estadístico.
- Machine learning computacional.
- Algoritmos de optimización.
- Implementación.

# Aspectos importantes

- Cómo sabemos si funciona?
- Machine learning estadístico.
- Machine learning computacional.
- Algoritmos de optimización.
- Implementación.
- Preprocesamiento.

# Aspectos importantes

- Cómo sabemos si funciona?
- Machine learning estadístico.
- Machine learning computacional.
- Algoritmos de optimización.
- Implementación.
- Preprocesamiento.
- Evaluación.

# Objetivos

- 1 Aprender a resolver problemas prácticos usando machine learning.

# Objetivos

- ➊ Aprender a resolver problemas prácticos usando machine learning.
- ➋ Lograr entender los principios teóricos básicos:



# Objetivos

- ➊ Aprender a resolver problemas prácticos usando machine learning.
- ➋ Lograr entender los principios teóricos básicos:
  - ➊ Leer papers.

# Objetivos

- ① Aprender a resolver problemas prácticos usando machine learning.
- ② Lograr entender los principios teóricos básicos:
  - ① Leer papers.
  - ② Research!

# Estructura del curso

- Aunque en teoría, la teoría y la práctica son **lo mismo**, en la práctica son **diferentes**.

# Estructura del curso

- Aunque en teoría, la teoría y la práctica son **lo mismo**, en la práctica son **diferentes**.
- Teoría  $\Rightarrow$  **Matemáticas**.

# Estructura del curso

- Aunque en teoría, la teoría y la práctica son **lo mismo**, en la práctica son **diferentes**.
- Teoría  $\Rightarrow$  **Matemáticas**.
- “El mejor algoritmo es una buena teoría” , Vapnik

# Estructura del curso

- Aunque en teoría, la teoría y la práctica son **lo mismo**, en la práctica son **diferentes**.
- Teoría  $\Rightarrow$  **Matemáticas**.
- “El mejor algoritmo es una buena teoría” , Vapnik
- Balancear Teoría/Práctica.

# Estructura del curso

- Aunque en teoría, la teoría y la práctica son **lo mismo**, en la práctica son **diferentes**.
- Teoría  $\Rightarrow$  **Matemáticas**.
- “El mejor algoritmo es una buena teoría” , Vapnik
- Balancear Teoría/Práctica.

# Una posible taxonomía

Aprendizaje Supervisado : Aprender  $y = f(x)$  a partir de datos  $\{x, y\}_{i=1}^n$ .



# Una posible taxonomía

Aprendizaje Supervisado : Aprender  $y = f(x)$  a partir de datos  $\{x, y\}_{i=1}^n$ .

Aprendizaje No Supervisado : Aprender similitudes en datos  $\{x\}_{i=1}^n$

# Una posible taxonomía

**Aprendizaje Supervisado** : Aprender  $y = f(x)$  a partir de datos  $\{x, y\}_{i=1}^n$ .

**Aprendizaje No Supervisado** : Aprender similitudes en datos  $\{x\}_{i=1}^n$

**Aprendizaje Semi Supervisado** : Aprender  $y = f(x)$  a partir de datos  $\{x, y\}_{i=1}^n$  y  $\{x\}_{i=1}^n$ .

# Una posible taxonomía

**Aprendizaje Supervisado** : Aprender  $y = f(x)$  a partir de datos  $\{x, y\}_{i=1}^n$ .

**Aprendizaje No Supervisado** : Aprender similitudes en datos  $\{x\}_{i=1}^n$

**Aprendizaje Semi Supervisado** : Aprender  $y = f(x)$  a partir de datos  $\{x, y\}_{i=1}^n$  y  $\{x\}_{i=1}^n$ .

**Aprendizaje Transductivo** .

# Una posible taxonomía

**Aprendizaje Supervisado** : Aprender  $y = f(x)$  a partir de datos  $\{x, y\}_{i=1}^n$ .

**Aprendizaje No Supervisado** : Aprender similitudes en datos  $\{x\}_{i=1}^n$

**Aprendizaje Semi Supervisado** : Aprender  $y = f(x)$  a partir de datos  $\{x, y\}_{i=1}^n$  y  $\{x\}_{i=1}^n$ .

**Aprendizaje Transductivo** .

# Una posible taxonomía

Aprendizaje Supervisado : Aprender  $y = f(x)$  a partir de datos  $\{x, y\}_{i=1}^n$ .

Aprendizaje No Supervisado : Aprender similaridades en datos  $\{x\}_{i=1}^n$

Aprendizaje Semi Supervisado : Aprender  $y = f(x)$  a partir de datos  $\{x, y\}_{i=1}^n$  y  $\{x\}_{i=1}^n$ .

Aprendizaje Transductivo .

Aprendizaje por refuerzo