



# MACHINE LEARNING

Presentado por:

**Kevin Bello, Ronald Cardenas, Alexander Rodriguez**

Universidad Nacional de Ingeniería  
Facultad de Ingeniería Mecánica

Presentado en:

CTIC UNI

Abril 2016

# Temas a tratar

- I. Introducción
- II. Visión Computacional
- III. Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)
- IV. Visión + NLP + Robótica
- V. Investigación en GISCIA

# Introducción

## ¿Qué es Machine Learning?

Machine Learning estudia algoritmos computacionales que sean capaces de aprender a hacer cosas.

## ¿Qué cosas?

- Completar una tarea específica (se viene más de esto)
- Predicciones precisas
- Comportamiento inteligente
- Etc

# Introducción

## ¿De qué aprende?

El aprendizaje es siempre basado en algún tipo de observaciones o datos, tales como ejemplos (btw este el caso más común), experiencia directa, o instrucciones.

## ¿Okay... in a nutshell?

En general Machine Learning es acerca de lograr mejores performances en el futuro basado en experiencias pasadas.

# Introducción

El énfasis de ML está en los métodos automáticos, i.e., el objetivo es crear algoritmos que realicen la tarea de aprendizaje automáticamente sin la intervención de un humano o alguna asistencia.

Este paradigma puede ser visto como “programación por ejemplos” (ej. Spam filtering).

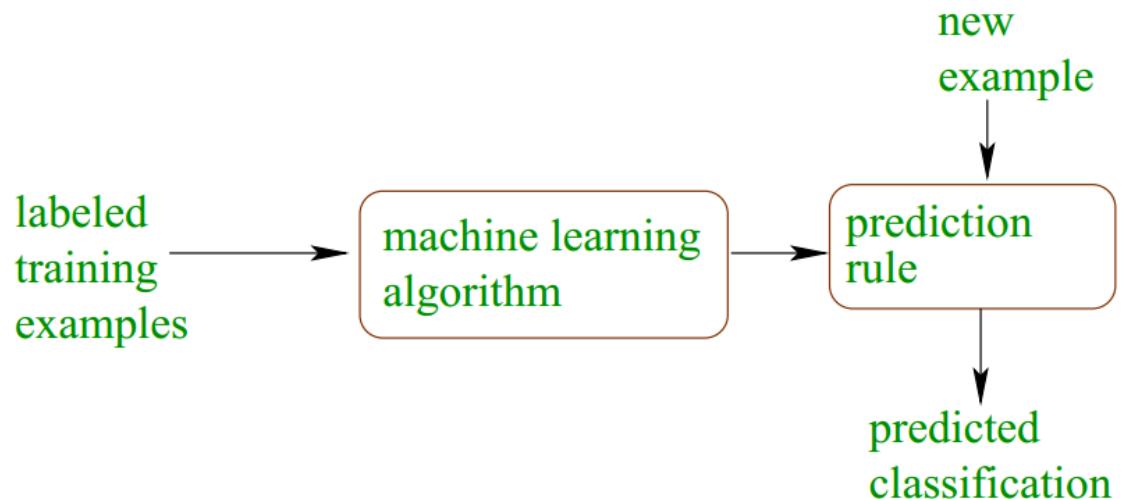
# Introducción

ML es una de las sub-áreas de mayor importancia en inteligencia artificial, es muy improbable que se pueda construir sistemas que posean habilidades en lenguaje o visión sin usar aprendizaje de por medio.

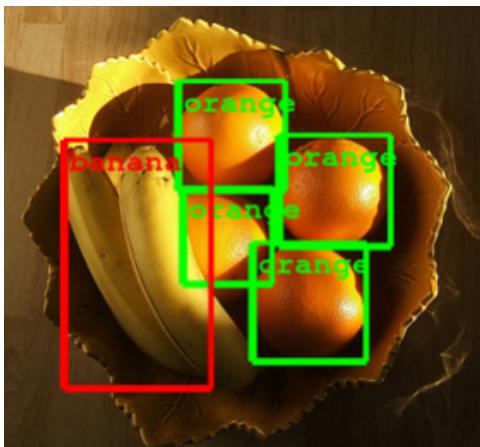
A pesar de ser una rama de IA, ML intersecta muchos campos, especialmente estadística, pero también matemática, física, CS teórico, y más.

# Introducción

## Problema de clasificación



# Visión Computacional

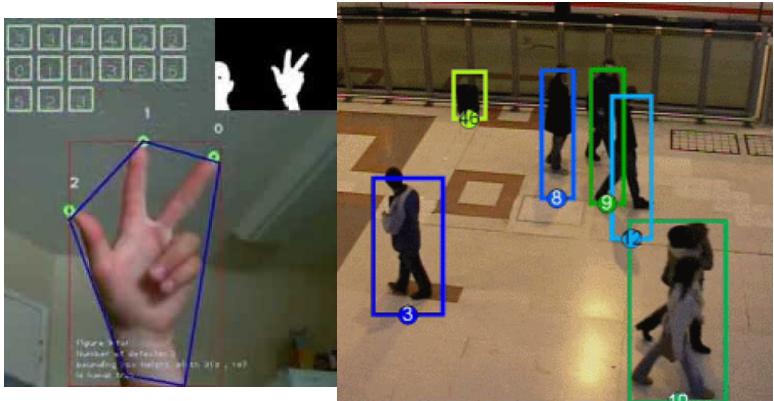


Reconocimiento de  
objetos

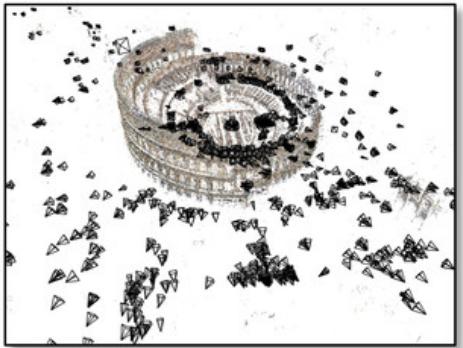


Scene Understanding

# Visión Computacional

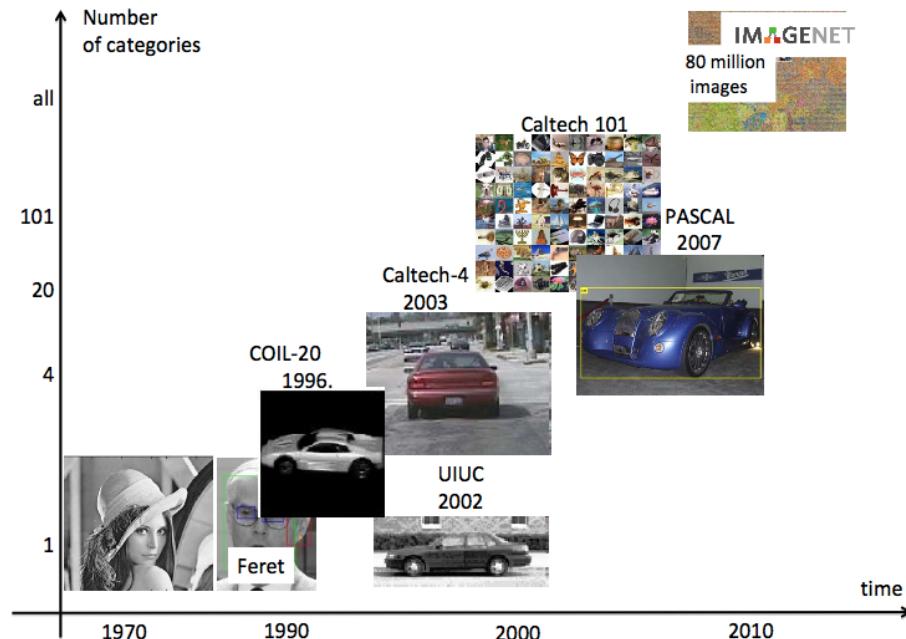


Tracking (seguimiento en video)



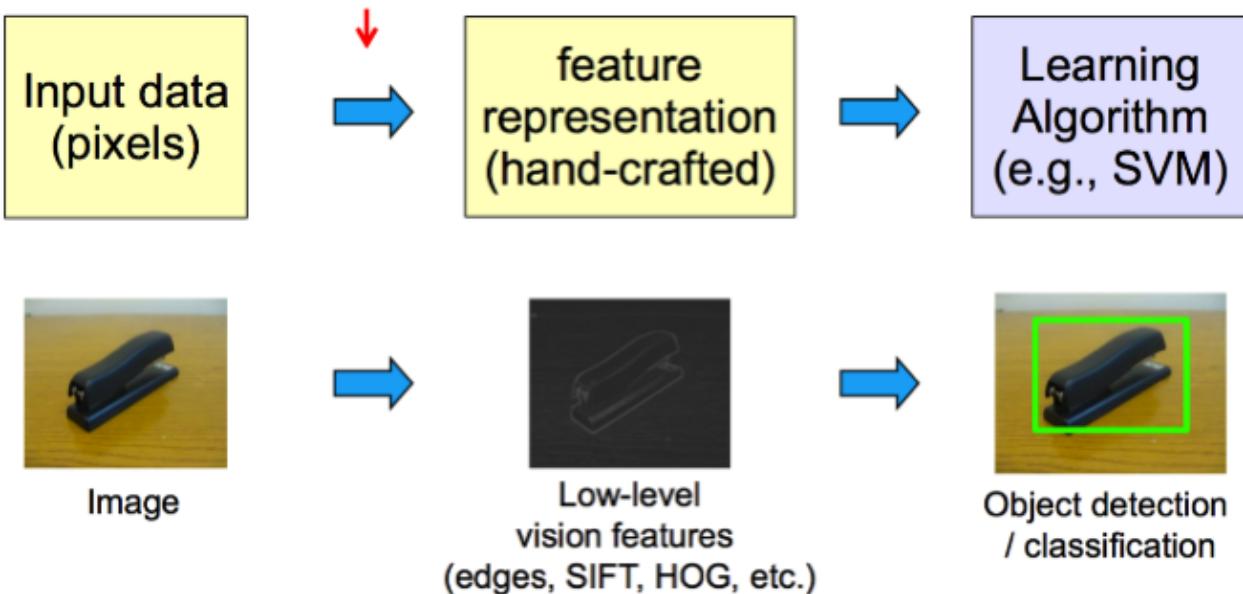
Reconstrucción 3D

# Visión Computacional



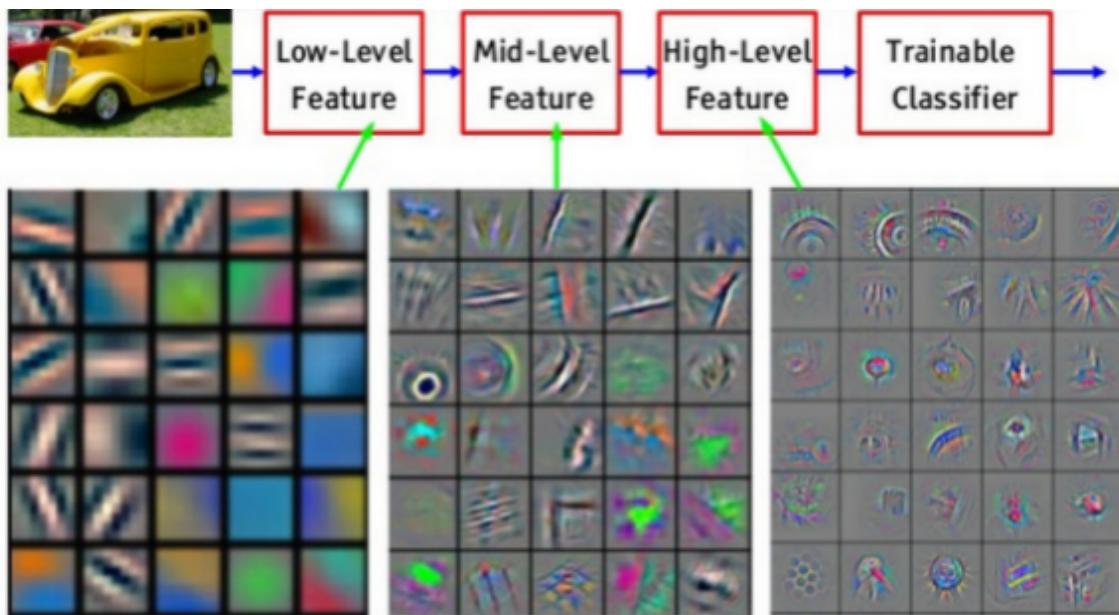
Evolución de dataset disponibles para visión computacional. Fuente: "The Promise and Perils of Benchmark Datasets and Challenges", D. Forsyth, et al.

# Visión Computacional



Enfoque tradicional de un sistema de aprendizaje de visión computacional

# Visión Computacional



Características extraídas por la red neuronal LeCun5 (Convolutional Neural Network)



## Natural Language Processing - NLP

Traducción automática  
Linguística Computacional  
Inferencia de significado  
Reconocimiento de Voz  
Inteligencia Artificial  
Google search  
Generación de voz  
Machine Learning  
**Procesamiento inteligente de texto**

# NLP en acción

¿quién es el presidente del Perú?

Web Imágenes Noticias Vídeos Más ▾ Herramientas de búsqueda

Cerca de 14,700,000 resultados (0.39 segundos)

Ollanta Humala  
Perú, Presidente



Comentarios

# NLP en acción

Detección de Entidad  
(persona o lugar)

¿quien es el presidente de **Perú?**



Web Imágenes Noticias Vídeos Más ▾ Herramientas de búsqueda

Cerca de 14,700,000 resultados (0.39 segundos)

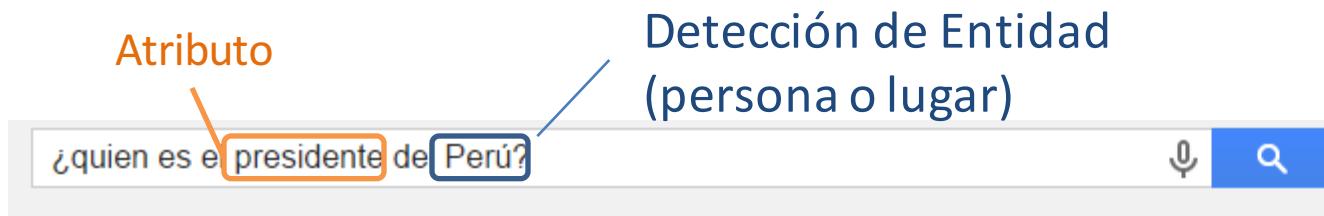
## Ollanta Humala

Perú, Presidente



Comentarios

# NLP en acción



Web Imágenes Noticias Vídeos Más Herramientas de búsqueda

Cerca de 14,700,000 resultados (0.39 segundos)

## Ollanta Humala

Perú, Presidente



Comentarios

# NLP en acción

Atributo

Detección de Entidad (persona o lugar)

Interrogación

quién es el presidente de Perú?

Web Imágenes Noticias Vídeos Más ▾ Herramientas de búsqueda

Cerca de 14,700,000 resultados (0.39 segundos)

Ollanta Humala  
Perú, Presidente



Comentarios

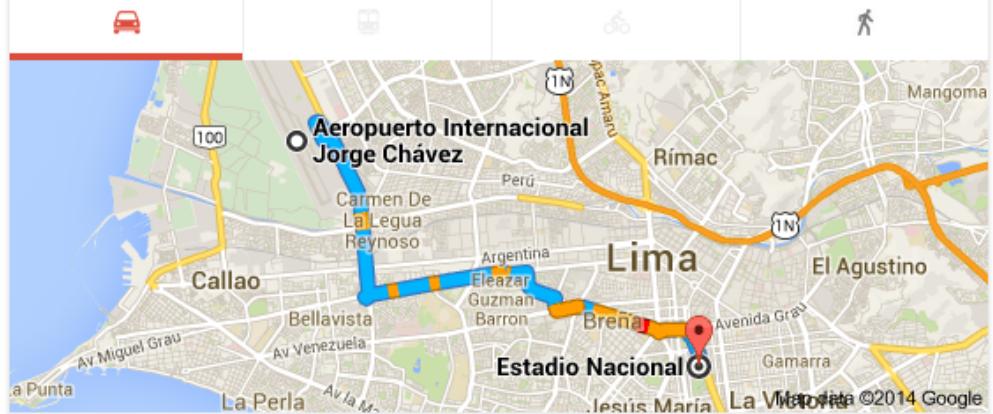
# NLP en acción

rutas del aeropuerto jorge chavez al estadio nacional

Web Imágenes Noticias Videos Más ▾ Herramientas de búsqueda

Cerca de 356,000 resultados (0.52 segundos)

Desde Aeropuerto Internacional Jorge Chávez  
Hasta Estadio Nacional



A map showing the route from Aeropuerto Internacional Jorge Chávez to Estadio Nacional in Lima, Peru. The route is highlighted in blue and orange, indicating different segments or modes of transport. The map shows various neighborhoods like Callao, Bellavista, and Rímac, along with major roads like Av. Miguel Grau and Av. Oscar R. Benavides. The distance is approximately 12.9 km and takes about 36 minutes.

36 min (12.9 km) por Av Oscar R. Benavides

Indicaciones

# NLP en acción

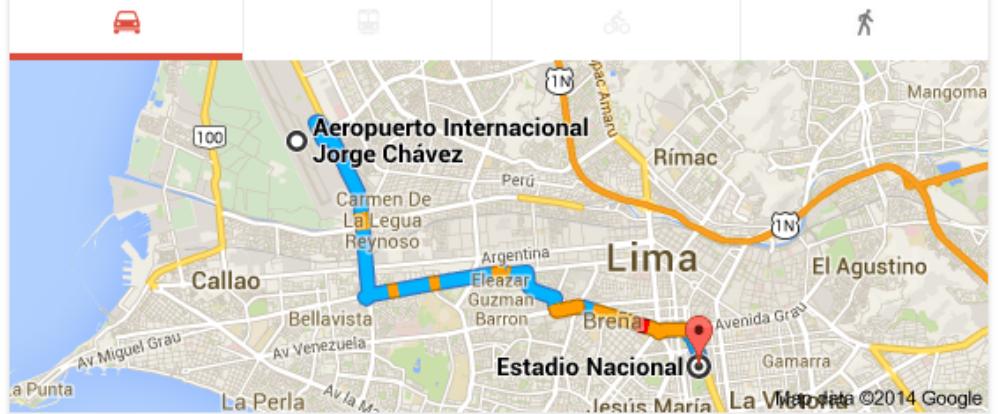
Detección de Entidad

rutas del aeropuerto jorge chavez al estadio nacional

Web Imágenes Noticias Videos Más ▾ Herramientas de búsqueda

Cerca de 356,000 resultados (0.52 segundos)

Desde Aeropuerto Internacional Jorge Chávez  
Hasta Estadio Nacional



A map showing the route from Aeropuerto Internacional Jorge Chávez to Estadio Nacional in Lima, Peru. The route is highlighted in blue and orange, indicating different segments or modes of transport. Labels on the map include Callao, Bellavista, Breña, Rímac, El Agustino, Mangoma, and various streets like Av. Miguel Grau, Av. Venezuela, and Av. Oscar R. Benavides. The distance is listed as 36 min (12.9 km) by Av. Oscar R. Benavides.

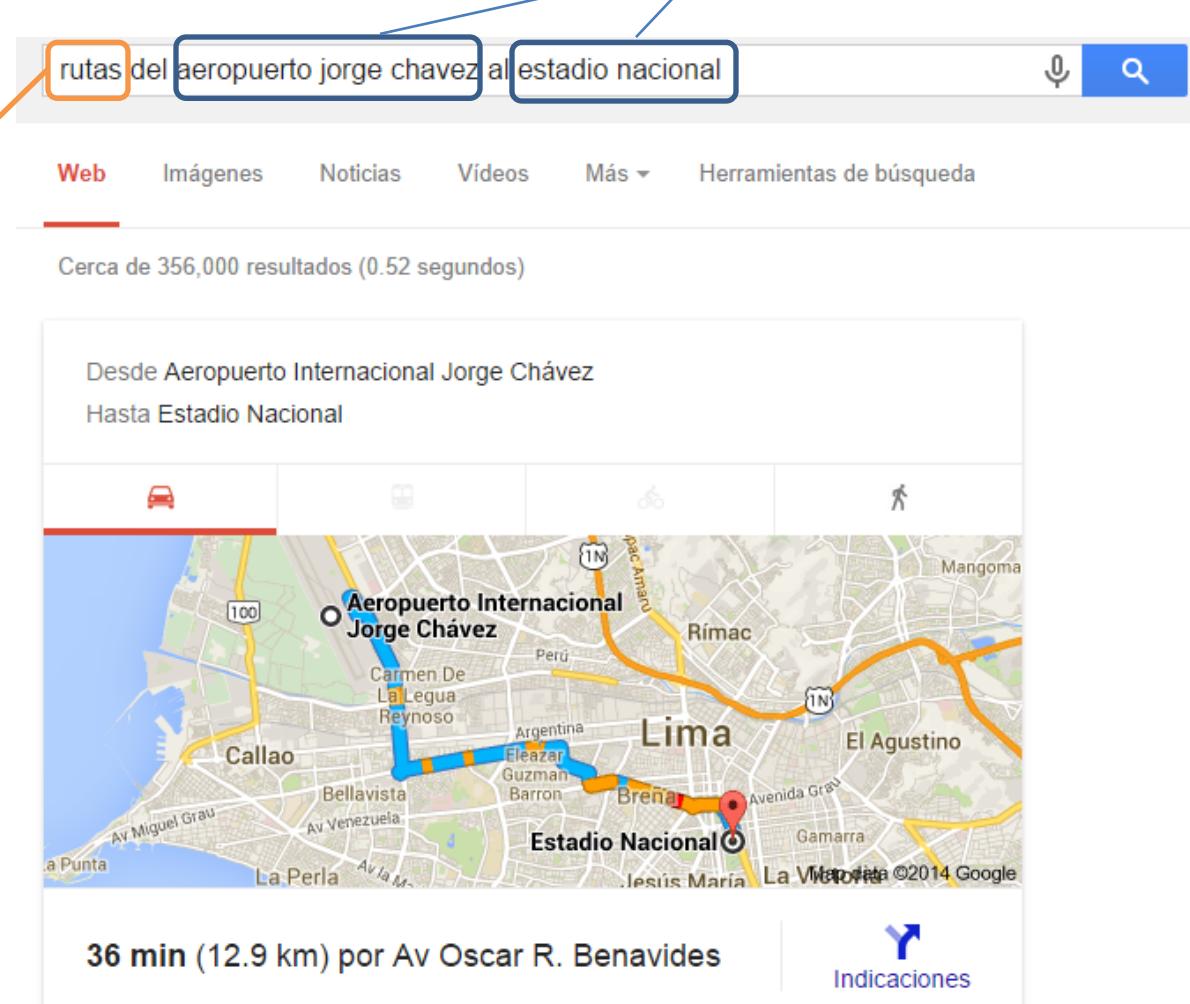
36 min (12.9 km) por Av Oscar R. Benavides

Indicaciones

# NLP en acción

Detección de Entidad

Petición/Acción



The screenshot shows a search query in a search bar: "rutas del aeropuerto jorge chavez al estadio nacional". The results indicate approximately 356,000 results found in 0.52 seconds. The top result is a map from Google Maps showing a route from Aeropuerto Internacional Jorge Chávez to Estadio Nacional. The map highlights the route with a blue line and provides travel time information: "36 min (12.9 km) por Av Oscar R. Benavides". A blue box highlights the search term "rutas del aeropuerto jorge chavez al estadio nacional" in the search bar, and another blue box highlights the "Entity Detection" output in the search results.

rutas del aeropuerto jorge chavez al estadio nacional

Web Imágenes Noticias Videos Más ▾ Herramientas de búsqueda

Cerca de 356,000 resultados (0.52 segundos)

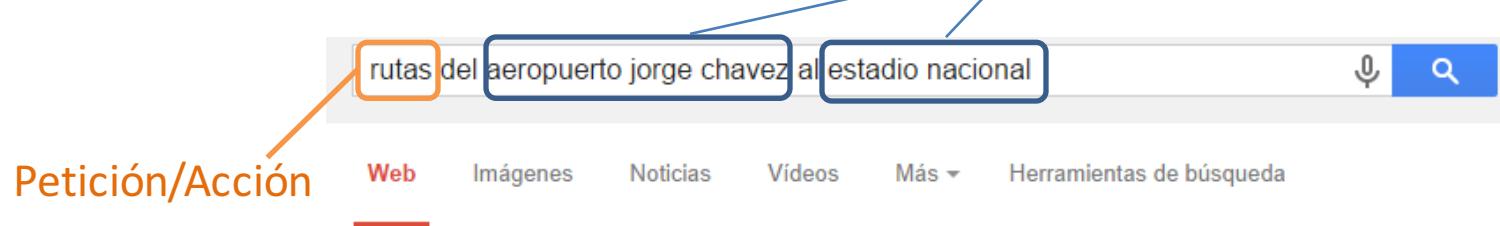
Desde Aeropuerto Internacional Jorge Chávez  
Hasta Estadio Nacional

36 min (12.9 km) por Av Oscar R. Benavides

Indicaciones

# NLP en acción

Detección de Entidad



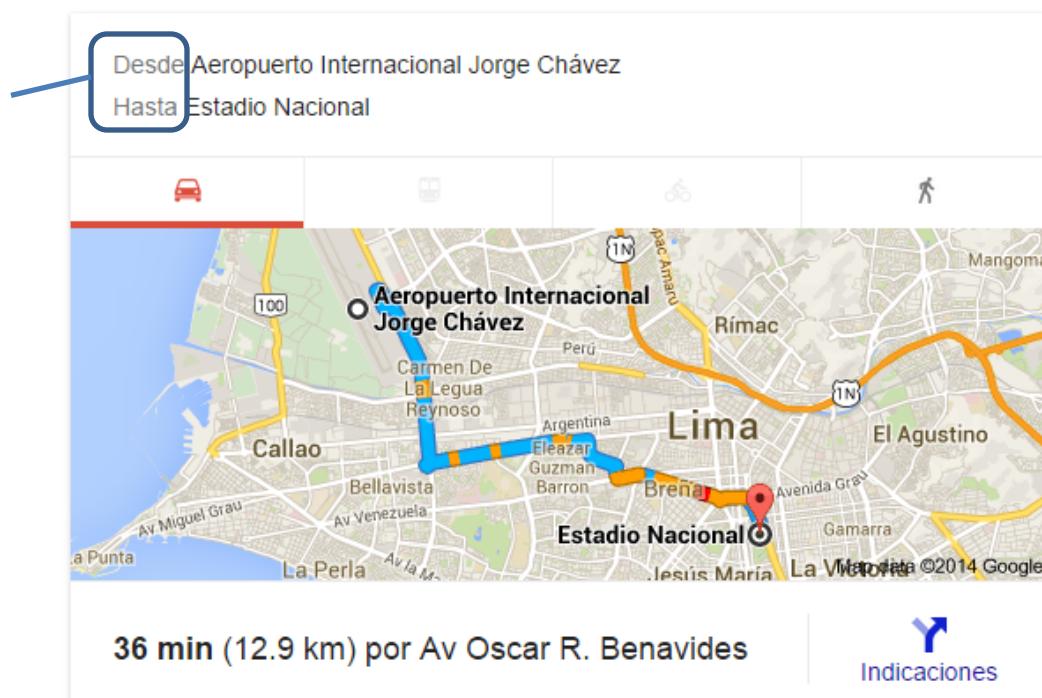
Petición/Acción

rutas del aeropuerto jorge chavez al estadio nacional

Web Imágenes Noticias Videos Más ▾ Herramientas de búsqueda

Cerca de 356,000 resultados (0.52 segundos)

Inferencia o Deducción



# NLP en acción

rutas del aeropuerto jorge chavez al estadio nacional

Web Imágenes Noticias Videos Más ▾ Herramientas de búsqueda

Cerca de 356,000 resultados (0.52 segundos)

Desde Aeropuerto Internacional Jorge Chávez  
Hasta Estadio Nacional

Vinculación de Entidades

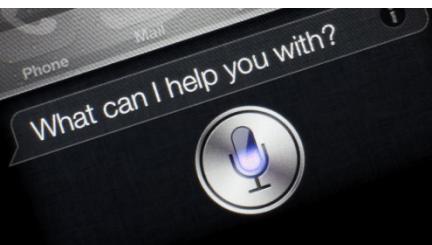
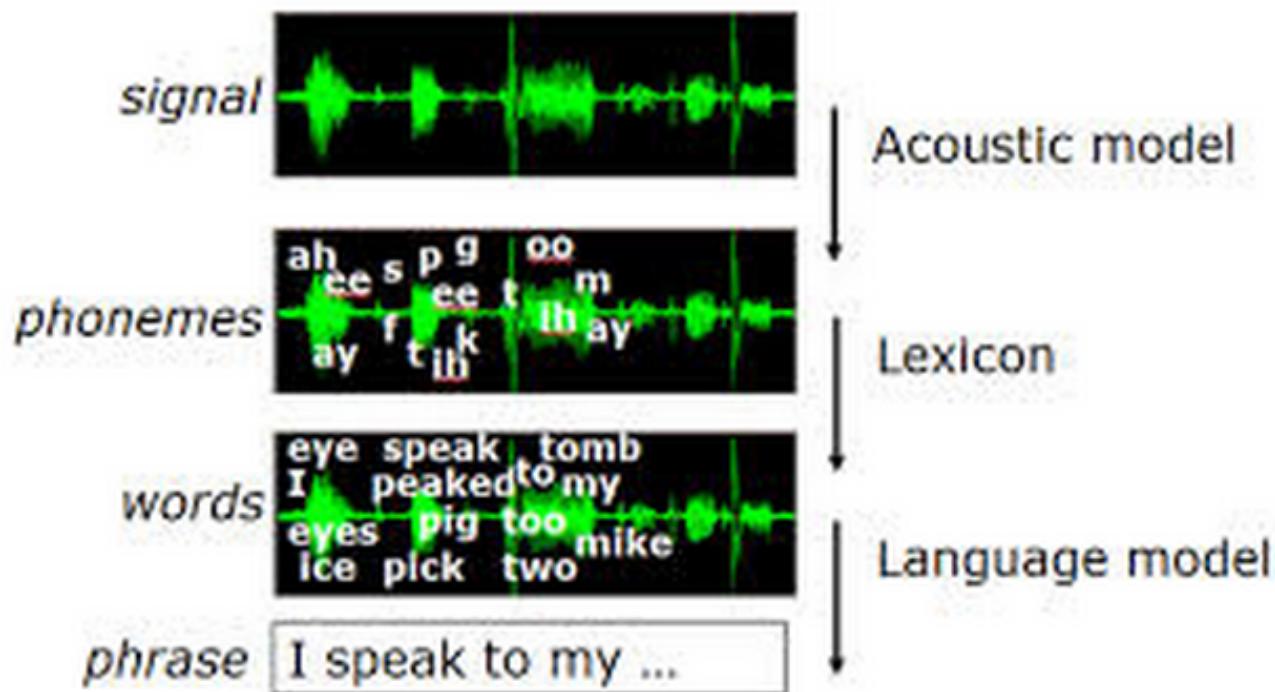


36 min (12.9 km) por Av Oscar R. Benavides

Indicaciones

# NLP en acción

## Reconocimiento de voz





# NLP en acción

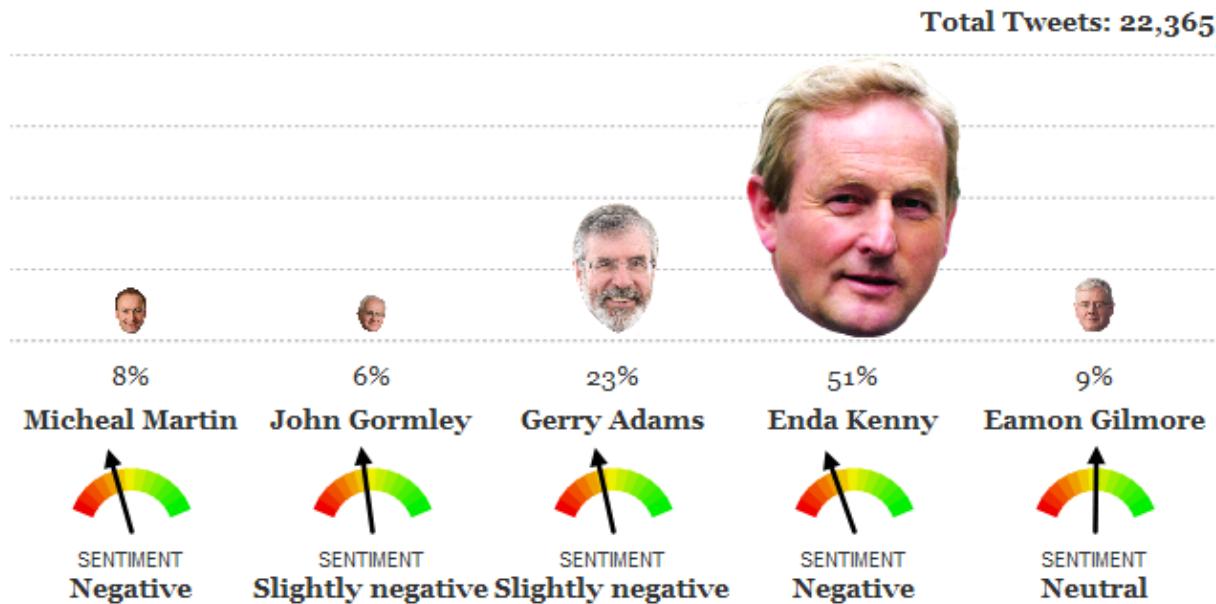
# **Sentiment Analysis**

## **(Deducción de opiniones)**



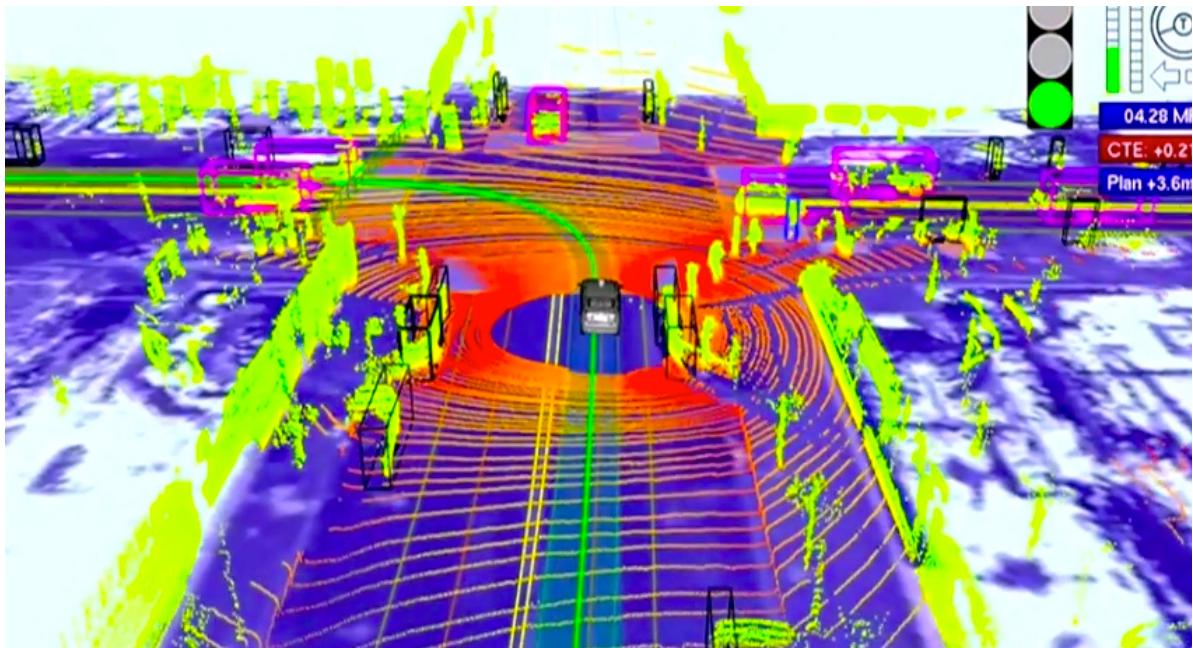
# NLP en acción

## Sentiment Analysis (Deducción de opiniones)



Ejemplo: aceptación de políticos/personajes

# Visión [+ NLP] [+ Robótica]

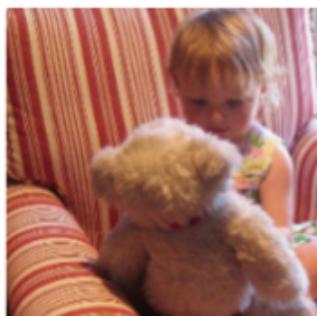


Localización y mapeo simultáneo usando data visual (Visual SLAM)

# Visión [+ NLP] [+ Robótica]



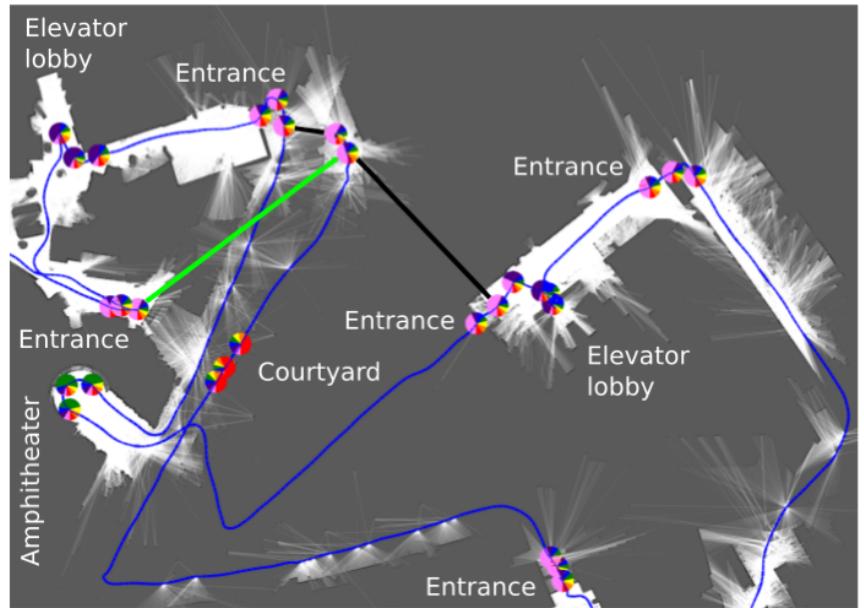
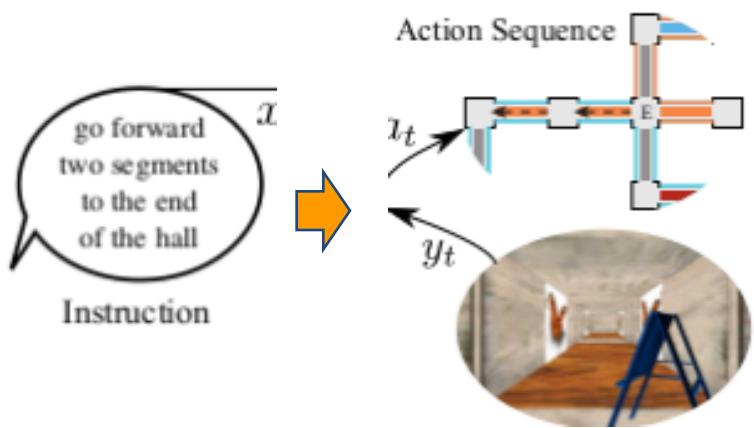
A group of people sitting on a boat in the water.



A little girl sitting on a bed with a teddy bear.

Generación automática de descripción de imágenes

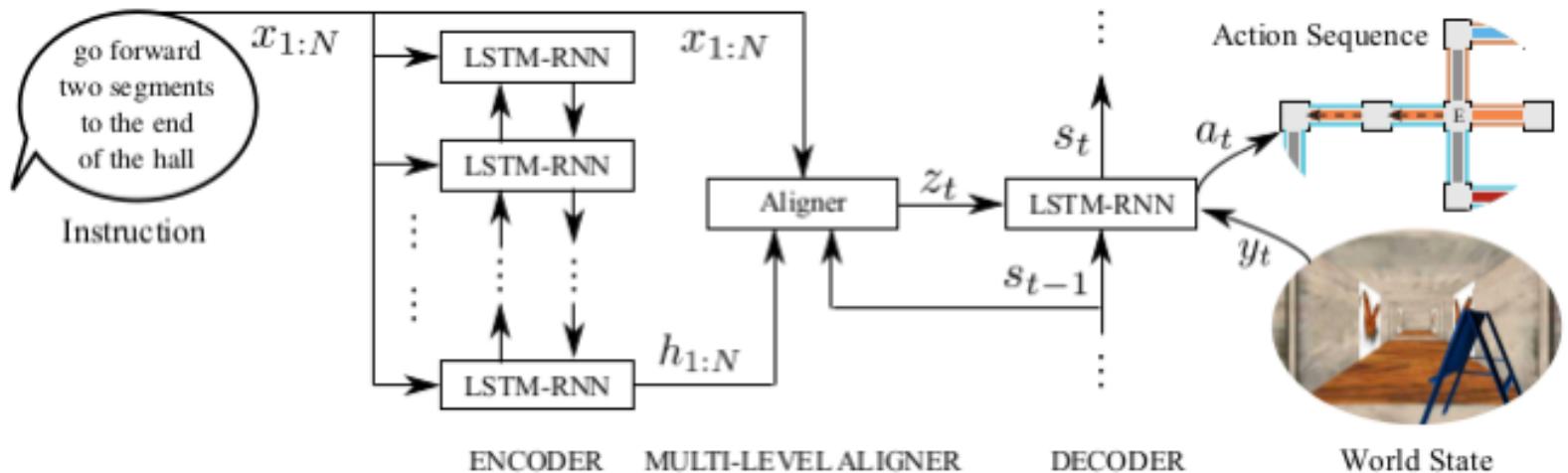
# Visión [+ NLP] [+ Robótica]



Seguimiento de instrucciones de navegación usando información visual, sensórica y semántica

# Investigación en GISCIA

Seguimiento de instrucciones de navegación usando Deep Learning



# Investigación en GISCIA

## Seguimiento de instrucciones de navegación usando Deep Learning

Objects  
 B Barstool  
 C Chair  
 E Easel  
 H Hatrack  
 L Lamp  
 S Sofa

Wall paintings  
 Tower  
 Butterfly  
 Fish

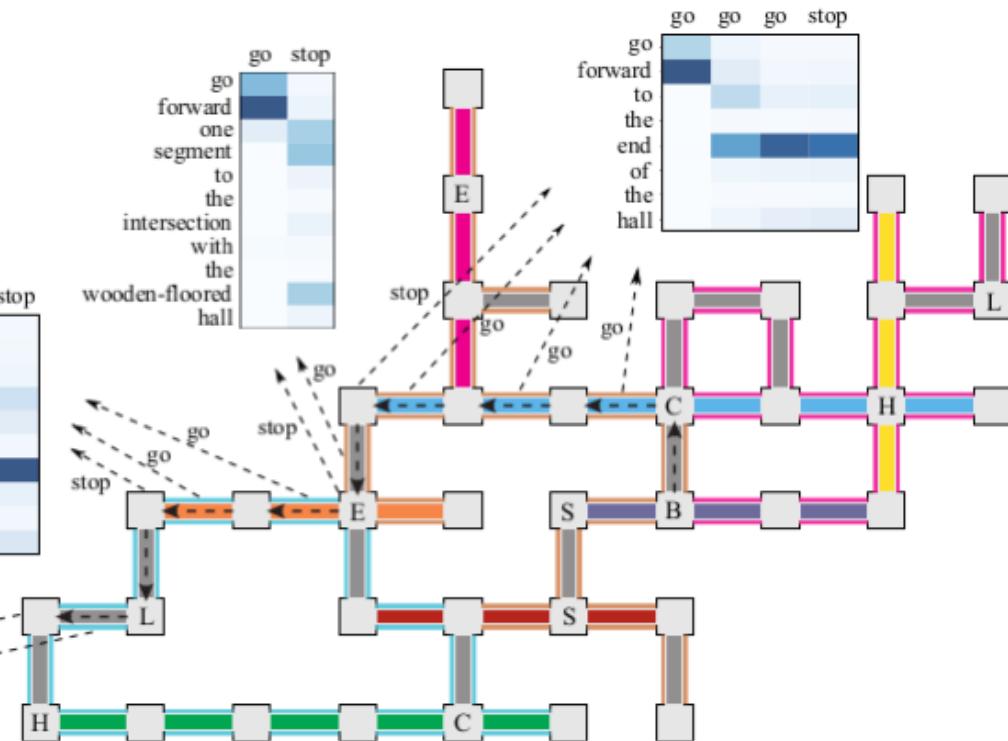
Floor patterns  
 Blue  
 Brick  
 Concrete  
 Flower  
 Grass  
 Gravel  
 Wood  
 Yellow

go stop  
 go forward one segment to the intersection containing the lamp

go stop  
 go forward two segments to the end of the hall

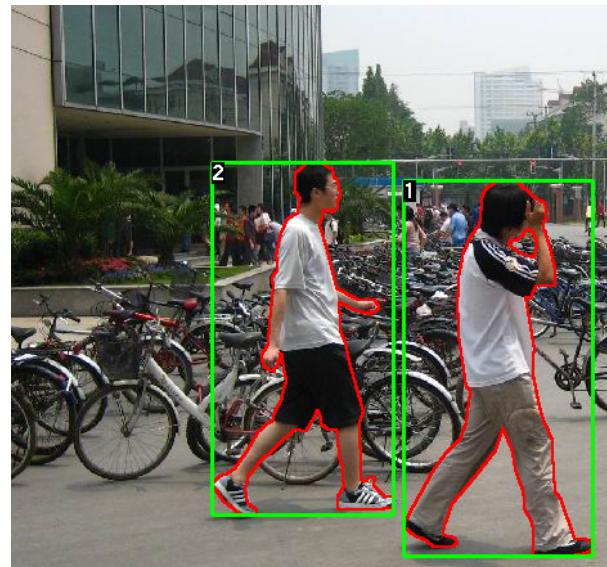
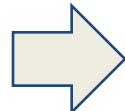
go stop  
 go forward one segment to the intersection with the wooden-floored hall

go stop  
 go forward to the end of the hall



# Investigación en GISCIA

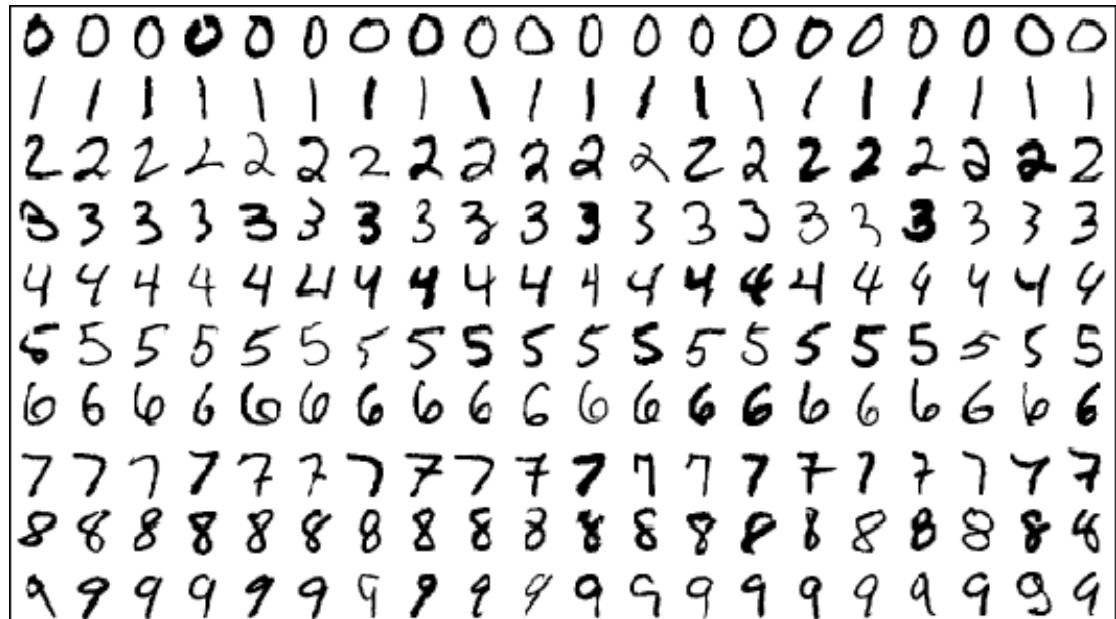
Detección de personas (Pedestrian Recognition & Tracking)



# Challenge

## Reconocimiento de dígitos escritos a mano

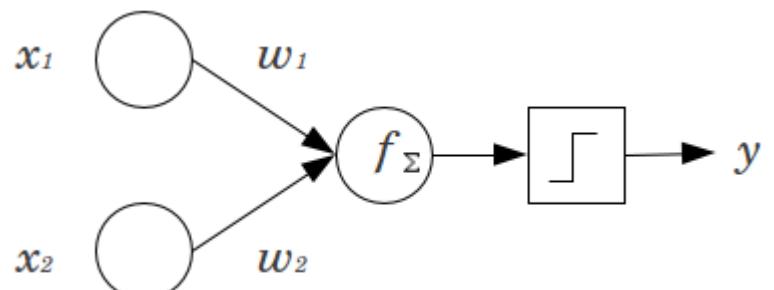
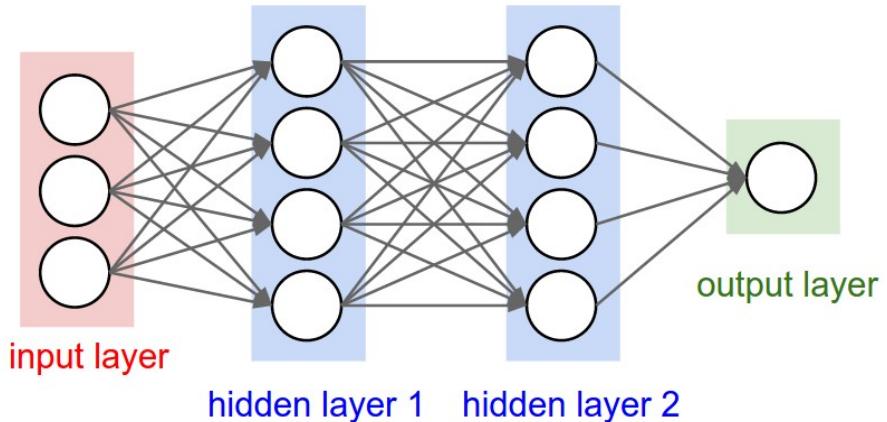
Yan LeCun (NYU), Corinna Cortes (Google Labs)



## Challenge

## Reconocimiento de dígitos escritos a mano

## Redes Neuronales



Perceptron