

# Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial: Aplicaciones recientes del GCPDS

Andrés Marino Álvarez-Meza, Ph.D.

Grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales  
Universidad Nacional de Colombia

# Contenido

- 1 Grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales - GCPDS**
- 2 Conceptos básicos en ciencia de datos**
- 3 Aprendizaje de máquina**
- 4 Proyectos recientes GCPDS**
- 5 La clave del éxito**
- 6 Conclusiones**

# Contenido

- 1 Grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales - GCPDS**
- 2 Conceptos básicos en ciencia de datos
- 3 Aprendizaje de máquina
- 4 Proyectos recientes GCPDS
- 5 La clave del éxito
- 6 Conclusiones

# Universidad Nacional de Colombia sede-Manizales (UNAL)



# Universidad Nacional de Colombia sede-Manizales (UNAL)



# GCPDS desde 1998

## Dir.: Prof. Germán Castellanos



### Cursos actuales ([link GitHub<sup>1</sup>](#)):

- Señales y sistemas (Ing. eléctrica y electrónica).
- Teoría de señales (Ing. eléctrica y electrónica).
- Proceso digital de señales (Ing. eléctrica y electrónica).
- Analítica de datos (Ing. eléctrica y electrónica).
- Procesamiento de imágenes (Ing. eléctrica y electrónica).
- Teoría de Aprendizaje de máquina (Ing. eléctrica y electrónica).
- Procesos estocásticos (M.Sc. y Ph.D. en automática).
- Inteligencia Artificial (M.Sc. y Ph.D. en automática).
- Aprendizaje de máquina avanzado (M.Sc. y Ph.D. en automática).

---

<sup>1</sup>[github.com/amalvarezme](https://github.com/amalvarezme)

## Link GrupLac Minciencias - Grupo Reconocido A1<sup>2</sup>:

- Sistemas de apoyo diagnóstico en salud.
- Neuro-ingeniería.
- Visión por computador.
- Analítica de datos.
- Agricultura inteligente.

Est. de pregrado (Semillero aprendizaje de máquina 2023): 10

Est. de Maestría (2023): 7

Est. de Doctorado (2023): 8

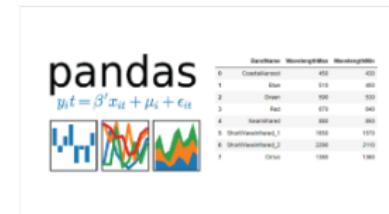
Profesores de planta adscritos y activos (2023): 2

---

<sup>2</sup> [scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000001375](http://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000001375)

# GCPDS

## Cómputo en nube<sup>3</sup> <sup>4</sup>



<sup>3</sup>[colab.research.google.com/](https://colab.research.google.com/)

<sup>4</sup>[www.kaggle.com/](https://www.kaggle.com/)

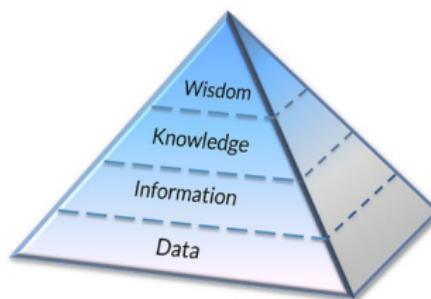
# Contenido

- 1 Grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales - GCPDS**
- 2 Conceptos básicos en ciencia de datos**
- 3 Aprendizaje de máquina**
- 4 Proyectos recientes GCPDS**
- 5 La clave del éxito**
- 6 Conclusiones**

# Datos $\neq$ Información

- Los datos se pueden encontrar “fácilmente” en todos lados
  - Evolución del precio de las acciones de una empresa en bolsa
  - Estadísticas de resultados deportivos
  - Históricos de consumo de ciertos productos
  - Precios de mercado de bienes y/o servicios
  - ...
- La información, sin embargo, hay que saber cómo y dónde buscarla
  - Normalmente subyace escondida detrás los datos
  - Obtenerla, requiere del procesamiento y del análisis de los datos
  - *Soft information, Hard information*

# DIKW - *Data, Information, Knowledge and Wisdom I*



- *Data*: Tener las cifras en crudo de un determinado fenómeno
- *Information*: Poder extraer de esas cifras relaciones, dependencias, influencias, causas y posibles consecuencias
- *Knowledge*: Saber cómo hacer frente a la información obtenida
- *Wisdom*: Tener el poder para hacerlo

# DIKW - *Data, Information, Knowledge and Wisdom II*

## El caso (o mito) de la cerveza y los pañales

En una cadena de almacenes (Wal-Mart o Costco) analizaron los datos de compras de sus clientes

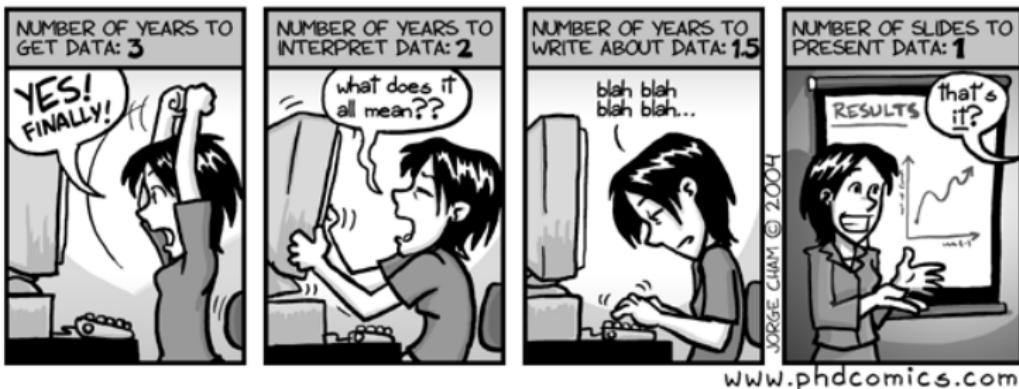
- *Data*: Los registros de los artículos que habían comprado, junto con datos relativos a la hora, el género del comprador y la edad
- *Information*: Se descubrió una alta correlación entre: *compradores hombres*, *compras entre 5pm y 7pm*, *pañales* y *cervezas*
- *Knowledge*: Saber que los padres, después de salir del trabajo, suelen comprar pañales y también cervezas.
- *Wisdom*: Implementar nuevas estrategias de publicidad y mercadeo.

# Ciencia de datos - *Data Science* I



Básicamente...<sup>5</sup>

## DATA: BY THE NUMBERS



<sup>5</sup><http://phdcomics.com/comics.php>

# Ciencia de datos - *Data Science II*

## Data science

From Wikipedia, the free encyclopedia

*Not to be confused with information science.*

**Data science** is an interdisciplinary field about processes and systems to extract knowledge or insights from data in various forms, either structured or unstructured,<sup>[1][2]</sup> which is a continuation of some of the data analysis fields such as statistics, data mining, and predictive analytics,<sup>[3]</sup> similar to Knowledge Discovery in Databases (KDD).

### Overview [edit]

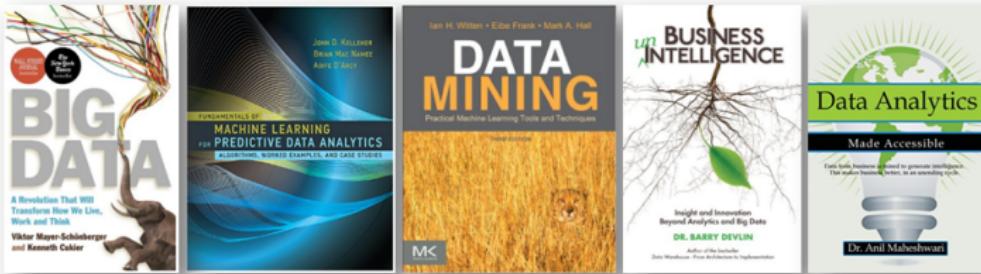
Data science employs techniques and theories drawn from many fields within the broad areas of mathematics, statistics, operations research,<sup>[4]</sup> information science, and computer science, including signal processing, probability models, machine learning, statistical learning, data mining, database, data engineering, pattern recognition and learning, visualization, predictive analytics, uncertainty modeling, data warehousing, data compression, computer programming, artificial intelligence, and high performance computing. Methods that scale to big data are of particular interest in data science, although the

¿La Ciencia de los Datos es “eso” que hacen google y facebook?  
Antes de profundizar en ¿qué es la *Ciencia de los Datos?*, entendamos primero un poco los conceptos que la acompañan

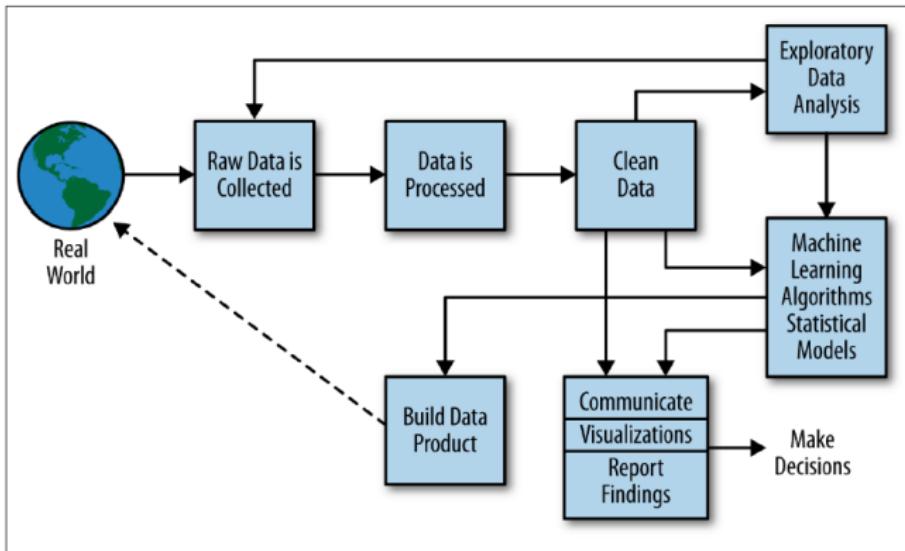
# Alrededor de la ciencia de datos...

La Ciencia de los Datos está relacionada con áreas tan diversas (y a la vez tan afines) como son:

- *Big data*
- *Machine learning*
- *Data mining*
- *Business intelligence*
- *Data analytics*
- ...



# Esquema general aplicaciones en Ciencia de los datos



# En Ingeniería

Algunos investigadores concuerdan en que de haber aplicado la Ciencia de los Datos al monitoreo del estado y del desgaste de sensores y actuadores se habrían podido evitar desastres como los de Deepwater Horizon, Exxon Valdez o Fukushima<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup><http://www.mastersindatascience.org/industry/energy/>

# En la Inteligencia de Negocios

La inteligencia de negocios (*Business Intelligence*) se ha abierto campo como la disciplina encargada de involucrar el análisis cuantitativo de datos en la toma de decisiones.

Ejemplos:

- Tarjetas de fidelización de clientes (por medio de éstas se obtienen datos de edad, género, ubicación geográfica, entre otros)
- Segmentación de mercados regionales (hacer más inversiones en publicidad dependiendo de los artículos más vendidos por regiones)
- Mejorar la logística y los canales de distribución de bienes y servicios

# En sistemas de recomendación (*Association Rules*)

Desarrollo de sistemas de recomendación personalizada.  
Generación de perfiles de usuario (caso Netflix)<sup>7</sup>



---

<sup>7</sup> Maheshwari A., *Data analytics made accessible*, 2014

# El boom de la ciencia de datos

- En los últimos años ha habido un *boom* relacionado con el ***big data*** y la **Ciencia de los Datos**
- Las fuentes de datos se han multiplicado y diversificado (Internet, dispositivos móviles, sensores, transacciones comerciales, etc.)
- Se han reducido los costos en la obtención de los datos
- Estamos experimentando un cambio de paradigma en la forma como se analizan los datos y se extrae información de ellos
- La **Ciencia de los Datos** es un área aún por explorar y con grandísimas capacidades de expansión y desarrollo

# El boom de la ciencia de datos

De acuerdo al Harvard Business Review<sup>8</sup>



Harvard  
Business  
Review

## Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century

by Thomas H. Davenport and D.J. Patil  
FROM THE OCTOBER 2012 ISSUE

De acuerdo a la *School of Information* de la Universidad de Berkeley<sup>9</sup>

|                              |                        |                     |                              |
|------------------------------|------------------------|---------------------|------------------------------|
| #16                          | 3,433                  | \$105,395           | #1                           |
| Highest Paying Job in Demand | Number of Job Openings | Average Base Salary | Best Job in America for 2016 |

Sources: 25 Best Jobs in America [🔗](#) and 25 Highest Paying Jobs in America for 2016 [🔗](#)

<sup>8</sup><https://hbr.org/2012/10/data-scientist-the-sexiest-job-of-the-21st-century>

<sup>9</sup><https://datascience.berkeley.edu/about/what-is-data-science/>

# Perfil de la científica de datos

## MODERN DATA SCIENTIST

Data Scientist, the sexiest job of the 21th century, requires a mixture of multidisciplinary skills ranging from an intersection of mathematics, statistics, computer science, communication and business. Finding a data scientist is hard. Finding people who understand who a data scientist is, is equally hard. So here is a little cheat sheet on who the modern data scientist really is.

### MATH & STATISTICS

- ★ Machine learning
- ★ Statistical modeling
- ★ Experiment design
- ★ Bayesian inference
- ★ Supervised learning: decision trees, random forests, logistic regression
- ★ Unsupervised learning: clustering, dimensionality reduction
- ★ Optimization: gradient descent and variants

### DOMAIN KNOWLEDGE & SOFT SKILLS

- ★ Passionate about the business
- ★ Curious about data
- ★ Influence without authority
- ★ Hacker mindset
- ★ Problem solver
- ★ Strategic, proactive, creative, innovative and collaborative

### PROGRAMMING & DATABASE

- ★ Computer science fundamentals
- ★ Scripting language e.g. Python
- ★ Statistical computing packages, e.g., R
- ★ Databases: SQL and NoSQL
- ★ Relational algebra
- ★ Parallel databases and parallel query processing
- ★ MapReduce concepts
- ★ Hadoop and Hive/Pig
- ★ Custom reducers
- ★ Experience withaaS like AWS

### COMMUNICATION & VISUALIZATION

- ★ Able to engage with senior management
- ★ Story telling skills
- ★ Translate data-driven insights into decisions and actions
- ★ Visual art design
- ★ R packages like ggplot or lattice
- ★ Knowledge of any visualization tools e.g. Flare, D3.js, Tableau



# Perfil del científico de datos

## MODERN DATA SCIENTIST

Data Scientist, the sexiest job of 21th century requires a mixture of multidisciplinary skills ranging from an intersection of mathematics, statistics, computer science, communication and business. Finding a data scientist is hard. Finding people who understand who a data scientist is, is equally hard. So here is a little cheat sheet on who the modern data scientist really is.

### MATH & STATISTICS

- ★ Machine learning
- ★ Statistical modeling
- ★ Experiment design
- ★ Bayesian inference
- ★ Supervised learning: decision trees, random forests, logistic regression
- ★ Unsupervised learning: clustering, dimensionality reduction
- ★ Optimization: gradient descent and variants

### DOMAIN KNOWLEDGE & SOFT SKILLS

- ★ Passionate about the business
- ★ Curious about data
- ★ Influence without authority
- ★ Hacker mindset
- ★ Problem solver
- ★ Strategic, proactive, creative, innovative and collaborative

### PROGRAMMING & DATABASE

- ★ Computer science fundamentals
- ★ Scripting language e.g. Python
- ★ Statistical computing package e.g. R
- ★ Databases SQL and NoSQL
- ★ Relational algebra
- ★ Parallel databases and parallel query processing
- ★ MapReduce concepts
- ★ Hadoop and Hive/Pig
- ★ Custom reducers
- ★ Experience with xaaS like AWS



### COMMUNICATION & VISUALIZATION

- ★ Able to engage with senior management
- ★ Story telling skills
- ★ Translate data-driven insights into decisions and actions
- ★ Visual art design
- ★ R packages like ggplot or lattice
- ★ Knowledge of any of visualization

# En resumen...

*Científico de datos:* " Persona que sabe más de **estadística** que cualquier programador y que a la vez sabe más de **programación** que cualquier estadístico". Necesitamos:

- Álgebra lineal
- Teoría de probabilidades
- Optimización
- Programación (Matlab, R, **Python**, **Cloud computing**)
- En conclusión necesitamos del aprendizaje estadístico (aprendizaje de máquina)

# Contenido

- 1 Grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales - GCPDS
- 2 Conceptos básicos en ciencia de datos
- 3 Aprendizaje de máquina
- 4 Proyectos recientes GCPDS
- 5 La clave del éxito
- 6 Conclusiones

# Aprendizaje de máquina

- En una frase: *aprendizaje de máquina* es el conjunto de los **algoritmos** y las **técnicas** que se usan para diseñar sistemas que aprendan a partir de los datos.
- Los fundamentos del *aprendizaje de máquina* se basan en las **matemáticas** y la **estadística**.
- De forma general, no tienen en cuenta el conocimiento del dominio y el pre-procesamiento de los datos.
- El aprendizaje de máquina es el eje central de la ciencia de datos y la inteligencia artificial - (IA).
- **Primeros avances serios en IA:**  
[https://www.youtube.com/watch?v=FwFduRA\\_L6Q&channel = YannLeCun.](https://www.youtube.com/watch?v=FwFduRA_L6Q&channel=YannLeCun)

# El renacer de la inteligencia artificial (Premio Turing 2019)

## 'Godfathers of AI' honored with Turing Award, the Nobel Prize of computing

*Yoshua Bengio, Geoffrey Hinton, and Yann LeCun laid the foundations for modern AI*

By James Vincent | Mar 27, 2019, 6:02am EDT

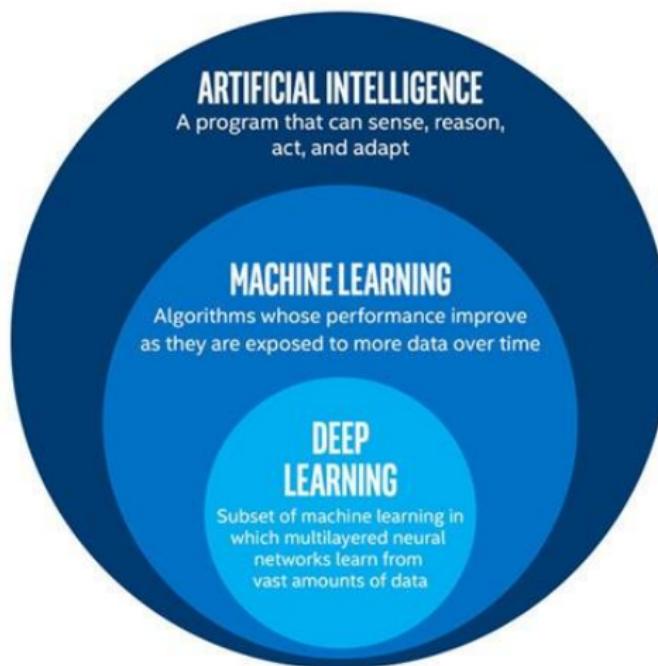
f t  SHARE



En 2006, Geoffrey Hinton et al. publicaron un artículo <sup>10</sup> que mostraba como un algoritmo de aprendizaje profundo podía reconocer dígitos a mano con una precisión > 98%, llamándolo Deep Learning.

<sup>10</sup> ver <http://www.cs.toronto.edu/~hinton/>

# Inteligencia artificial, Aprendizaje de máquina y Aprendizaje profundo



# El renacer de la inteligencia artificial (Aprendizaje de máquina)

- Entrenar un modelo de deep learning era considerado imposible en los 90s.
- Hinton y los demás investigadores en redes neuronales empezaron a destronar a los algoritmos clásicos de aprendizaje de máquina.
- En la actualidad: aprendizaje de máquina como corazón de muchos productos de tecnología de punta (búsqueda web, teléfonos inteligentes, reconocimiento de habla, autos que se conducen solos, etc...)
- **La clave: mucho poder de cómputo y muchos datos.**

# Qué es aprendizaje de máquina? (Competencias básicas)

Básicamente...programar computadores para **aprender desde datos!**

Después de entender la importancia de la ciencia de los datos y su conexión con el aprendizaje de máquina, se busca entonces:

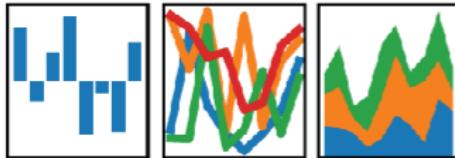
- Entender los modelos básicos de aprendizaje de máquina.
- Comprender modelos más avanzados (Deep learning).
- Fortalecer las competencias en estadística y programación.
- Utilizar herramientas libres y reconocidas en Python (Pandas, SciKilearn, TensorFlow, Keras, PyTorch).

# Nuestras librerías amigas

## Python - Pandas

# pandas

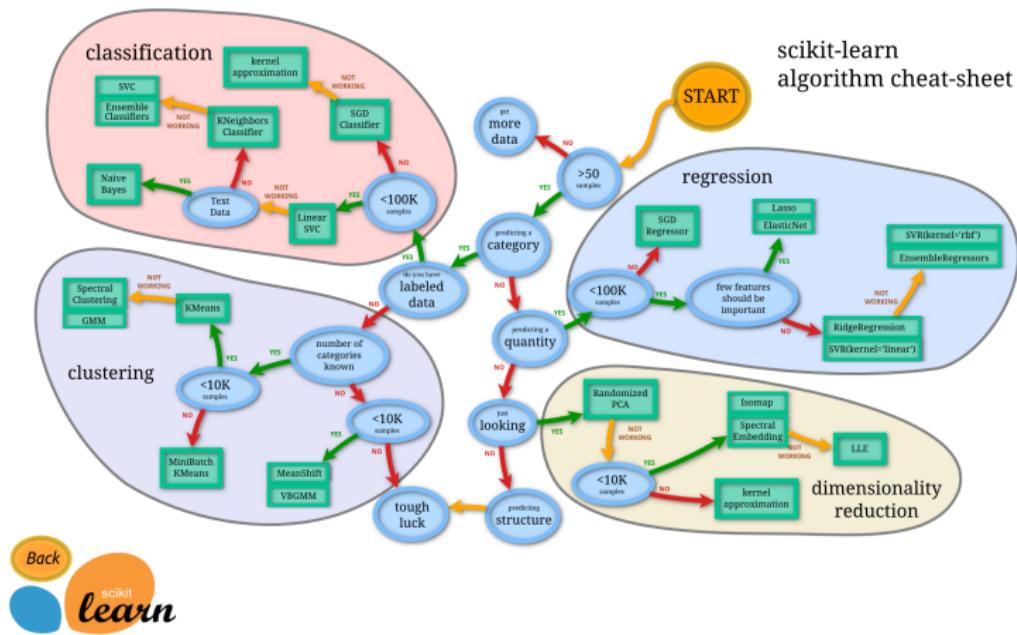
$$y_i t = \beta' x_{it} + \mu_i + \epsilon_{it}$$



|   | BandName            | WavelengthMax | WavelengthMin |
|---|---------------------|---------------|---------------|
| 0 | CoastalAerosol      | 450           | 430           |
| 1 | Blue                | 510           | 450           |
| 2 | Green               | 590           | 530           |
| 3 | Red                 | 670           | 640           |
| 4 | NearInfrared        | 880           | 850           |
| 5 | ShortWaveInfrared_1 | 1650          | 1570          |
| 6 | ShortWaveInfrared_2 | 2290          | 2110          |
| 7 | Cirrus              | 1380          | 1360          |

## Nuestras librerías amigas

### Python - Scikit-learn



# Nuestras librerías amigas

## Python - TensorFlow, Keras, PyTorch



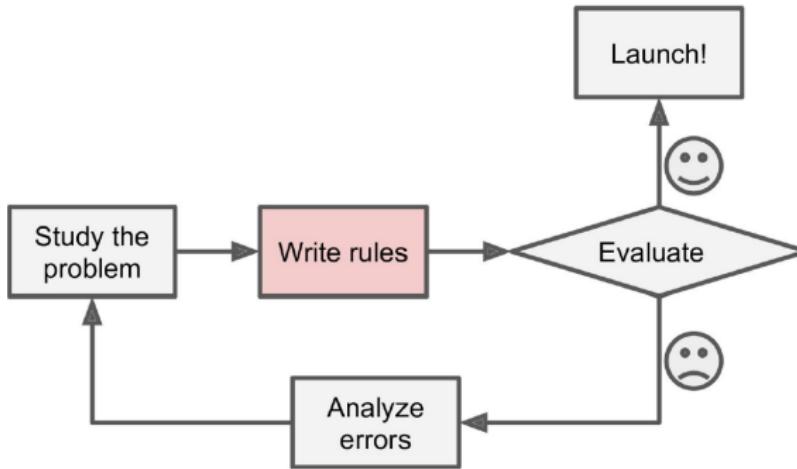
# Cómputo de alto desempeño Gratis!

## No quemes más tu PC!



- Material disponible en línea (<https://d2l.ai/>)
- Ejemplo ilustrativo - Curso Analítica de Datos UNAL (<https://github.com/amalvarezme/AnaliticaDatos>)

# Aprendiendo por reglas impuestas (rule by hand-handcraft)



**Figure:** Aprendizaje por reglas impuestas. fuente: Hands on machine learning book.

- Larga lista de reglas, difíciles de mantener y definir.
- Ejemplo: análisis clásicos desde modelos.

# Aprendizaje estadístico (Aprendizaje de máquina)

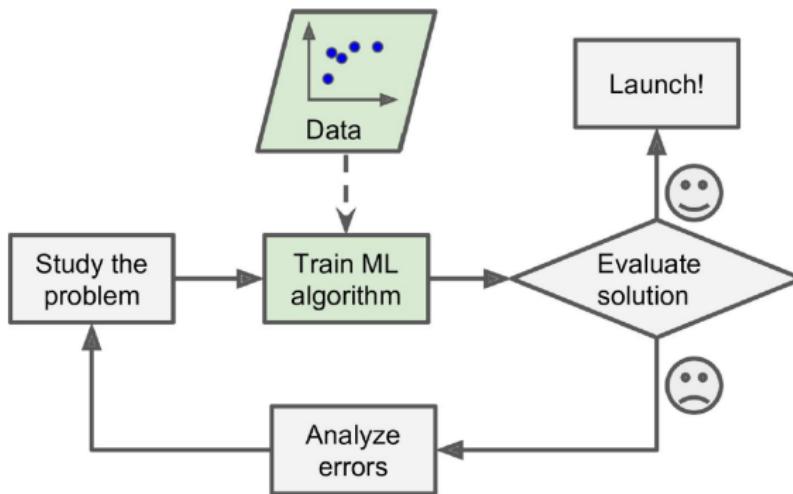


Figure: Aprendizaje de máquina. fuente: Hands on machine learning book.

Aprendiendo desde los datos!

# Con supervisión humana: clasificación

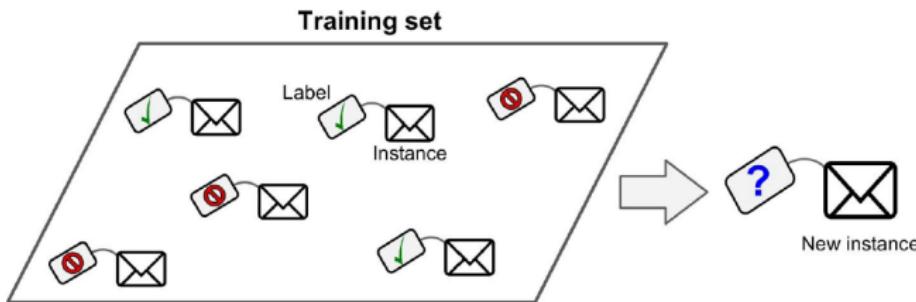


Figure: Aprendizaje supervisado en clasificación. fuente: Hands on machine learning.

- Instancia u observación: muestra del fenómeno en estudio.
- Atributo: propiedad que codifica la instancia.
- Característica: atributo con valor (cardinal o nominal).
- Etiqueta (nominal): membresía de grupo
- Ejemplo: reconocimiento correo spam vs no spam.

# Con supervisión humana: regresión

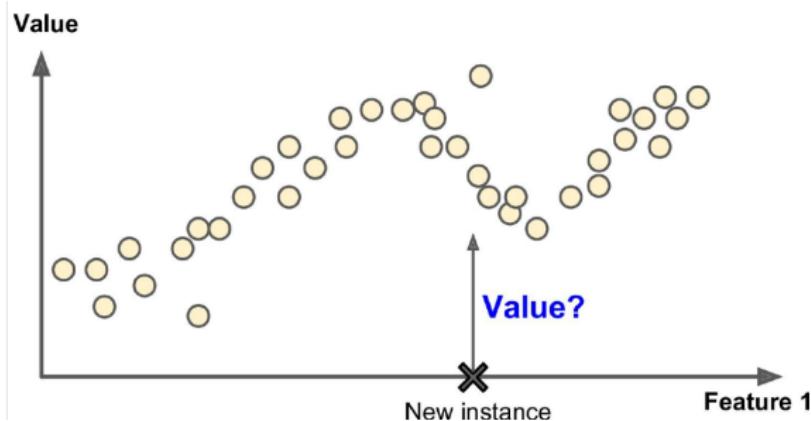
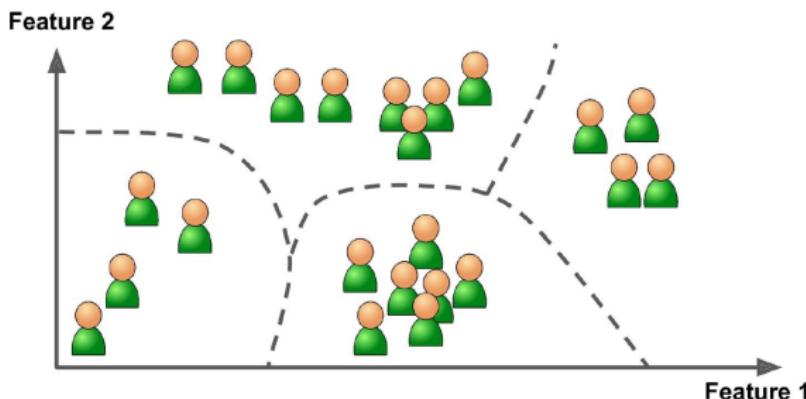


Figure: Aprendizaje supervisado en regresión. fuente: Hands on machine learning.

- Se mantiene el mismo concepto que en clasificación, cambiando el tipo de variable etiqueta por variable continua.
- Ejemplo: predicción valor del dólar en COP.

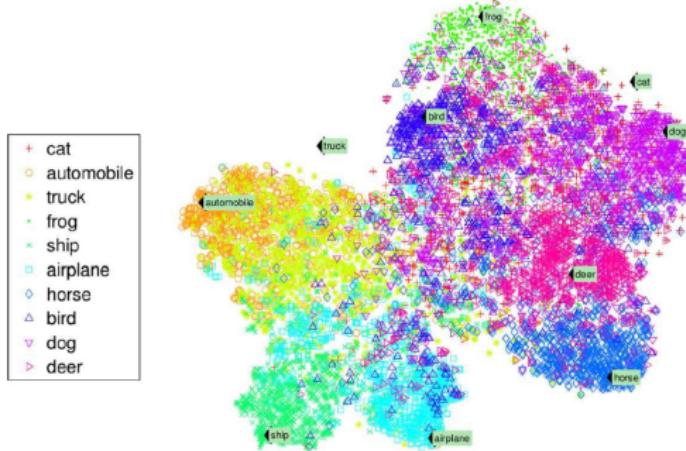
# Sin supervisión humana: agrupamiento



**Figure:** Aprendizaje no supervisado - agrupamiento (conglomerados).  
fuente: Hands on machine learning.

- Se buscan grupos a partir de las relaciones entre las instancias (regularidades entre datos).
- **Ejemplo: perfilamiento de clientes en bancos.**

# Sin supervisión humana: reducción de dimensión



**Figure:** Aprendizaje no supervisado - visualización de datos. fuente: Hands on machine learning.

- Preservar relaciones de alta dimensión (espacio original de instancias) en un espacio de baja dimensión.
- Ejemplo: Deep fakes desde espacios reducidos

# Sin supervisión humana: detección de anómalos

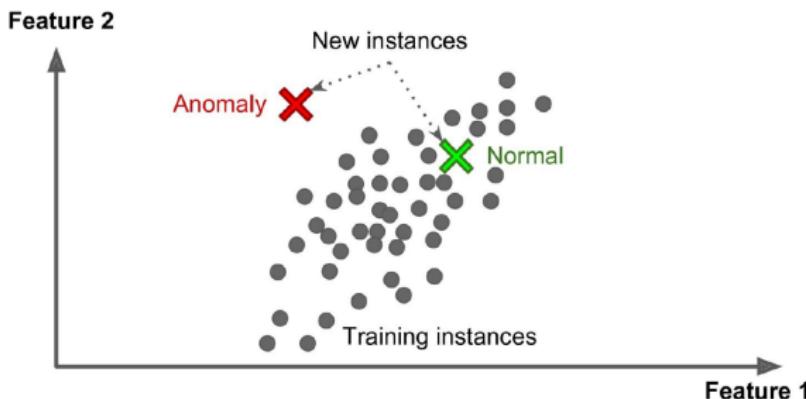


Figure: Aprendizaje no supervisado - detección de anómalos. fuente: Hands on machine learning.

- La nueva instancia sigue las regularidades encontradas en el espacio de entrenamiento?
- Ejemplo: detección de ataques o fraudes bancarios.

# Semi supervisado

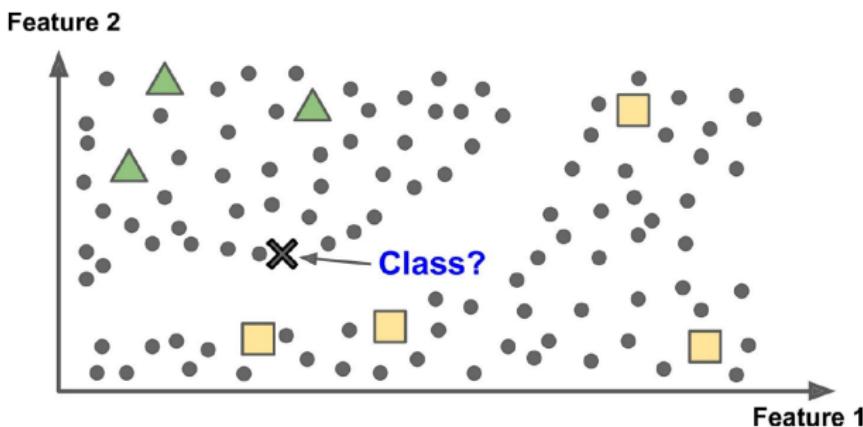
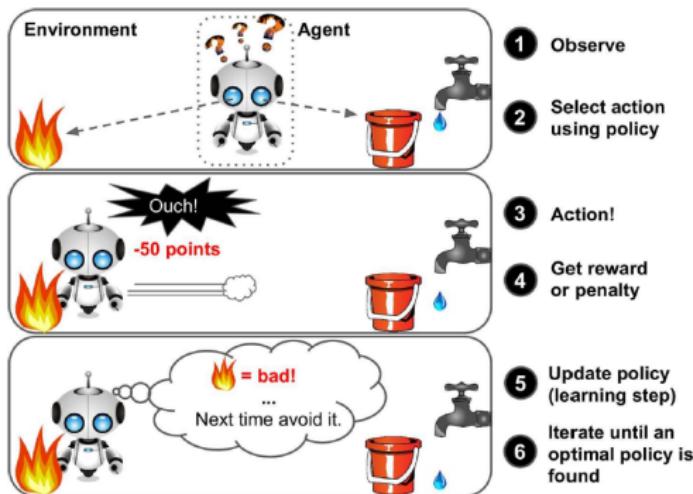


Figure: Aprendizaje semi supervisado. fuente: Hands on machine learning.

- Algunas instancias poseen etiqueta (con supervisión humana) pero la mayoría no (sin supervisión humana).
- Ejemplo: etiquetado de imágenes médicas

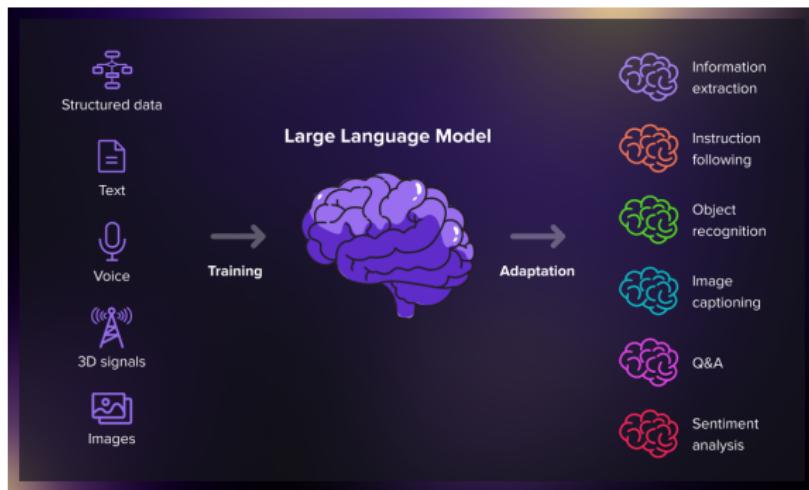
# Aprendizaje por refuerzo



- El sistema (agente), observa el ambiente y toma decisiones obteniendo recompensas o penalizaciones.
- Ejemplo: Control de videojuegos

Figure: Aprendizaje por refuerzo. fuente:  
Hands on machine learning.

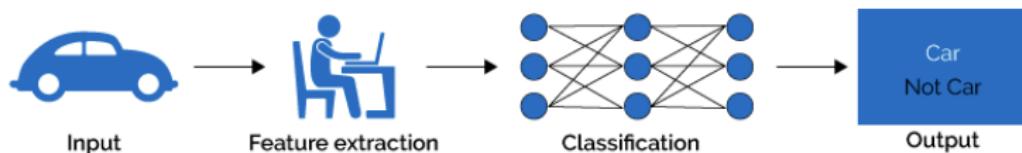
# Modelos generativos



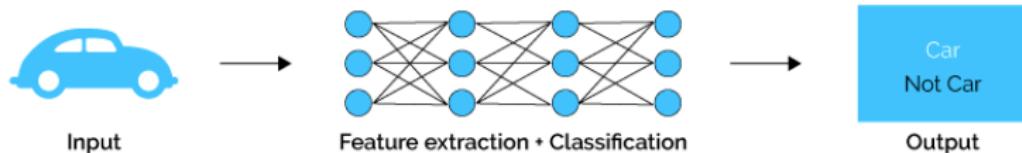
- Procesamiento de Lenguaje Natural
- Large Language Models
- Ejemplo: Deep Fakes, ChatGPT

# Aprendizaje clásico vs profundo

## Machine Learning



## Deep Learning

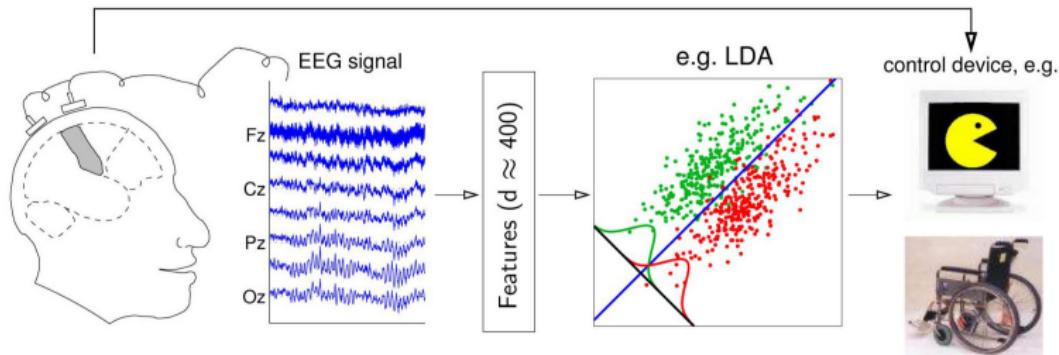


- Ejemplo IA avanzada: piloto automático Tesla

# Contenido

- 1 Grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales - GCPDS
- 2 Conceptos básicos en ciencia de datos
- 3 Aprendizaje de máquina
- 4 Proyectos recientes GCPDS
- 5 La clave del éxito
- 6 Conclusiones

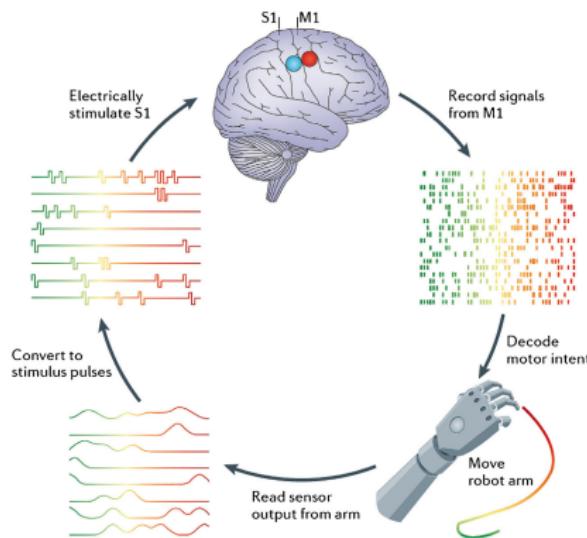
# Interfaz cerebro computador (ICC)



source: TU Charite Campus Benjamin Franklin - Machine learning for BCI

ICC: convierte intenciones del cerebro en señales de control  
sin utilizar actividad muscular

# ICC idealizado



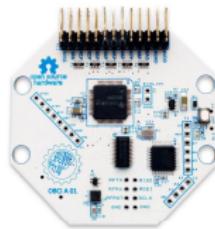
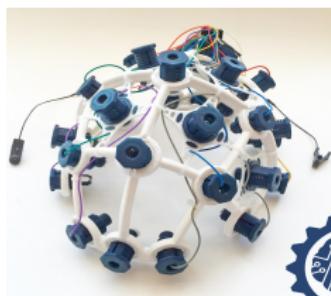
*Decodificar:* extraer información de la actividad neuronal

*Codificar:* representar (estimular) actividad neuronal

Ejemplo ICC: Wait, What? 2015:

[https://www.youtube.com/watch?v=YJMckMlaPrYab\\_channel = DARPAtv](https://www.youtube.com/watch?v=YJMckMlaPrYab_channel = DARPAtv)

# EEG de bajo costo



OPENBCI



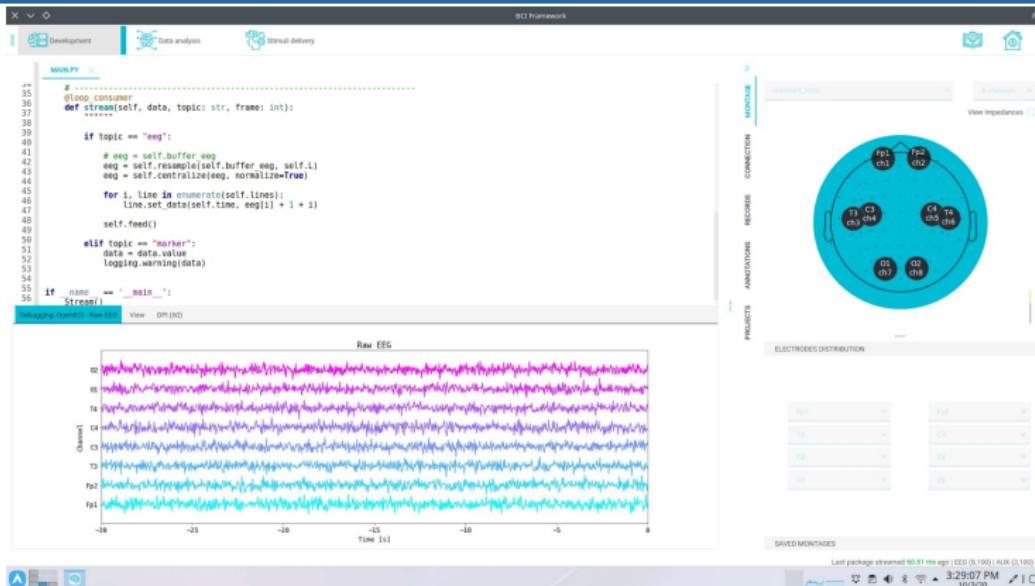
mindwave



EMOTIV

Sensores EEG de bajo costo  
OpenBCI: <https://openbci.com/>

# GCPDS software para ICC



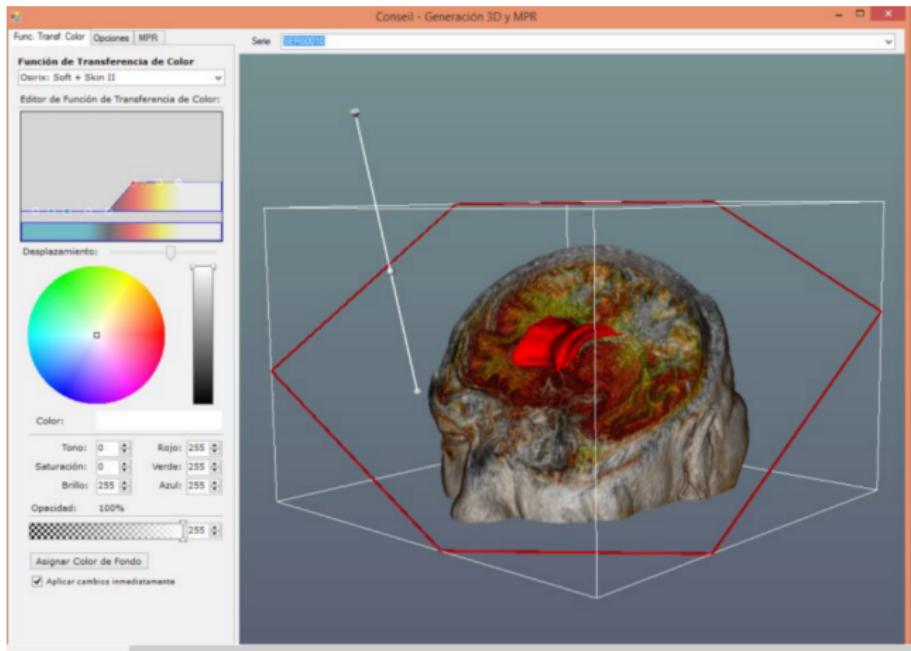
- Librería Open-Source para ICC-AM con sincronización de estímulos desde sensor OpenBCI (compatible con Bluetooth y WiFi)<sup>11</sup>.
- Compatible con Python (MNE, Sklearn, Keras, etc.)

<sup>11</sup> [bci-framework.readthedocs.io/en/latest/](http://bci-framework.readthedocs.io/en/latest/)



# GCPDS - Proyectos relevantes

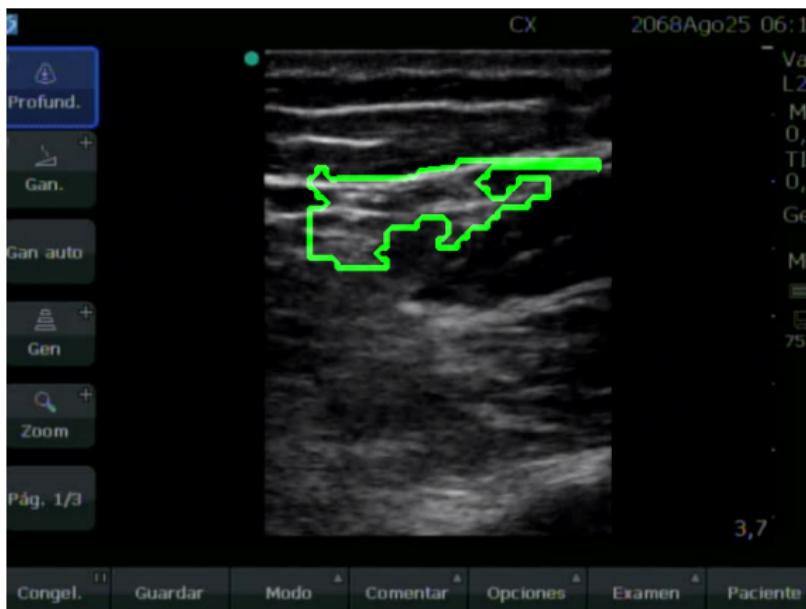
## Minciencias - UNAL



**Procesamiento de imágenes como soporte al diagnóstico y tratamiento de neuropatologías**

# GCPDS - Proyectos relevantes

## Minciencias - UNAL



**Segmentación de nervios desde ultrasonido  
(Procesado imagen médica)**

# GCPDS - Proyectos relevantes

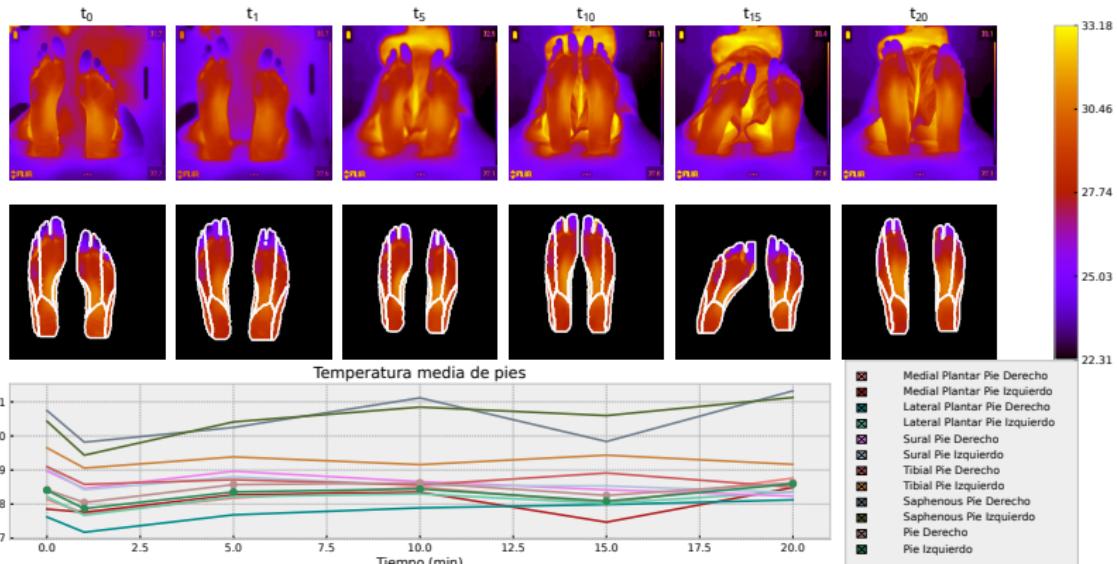
## Minciencias - UNAL



**Procesado imagen termografía  
(Efectos anestésicos en salud materna)**

# GCPDS - Proyectos relevantes

## Minciencias - UNAL



# GCPDS - Proyectos relevantes Minciencias - UNAL

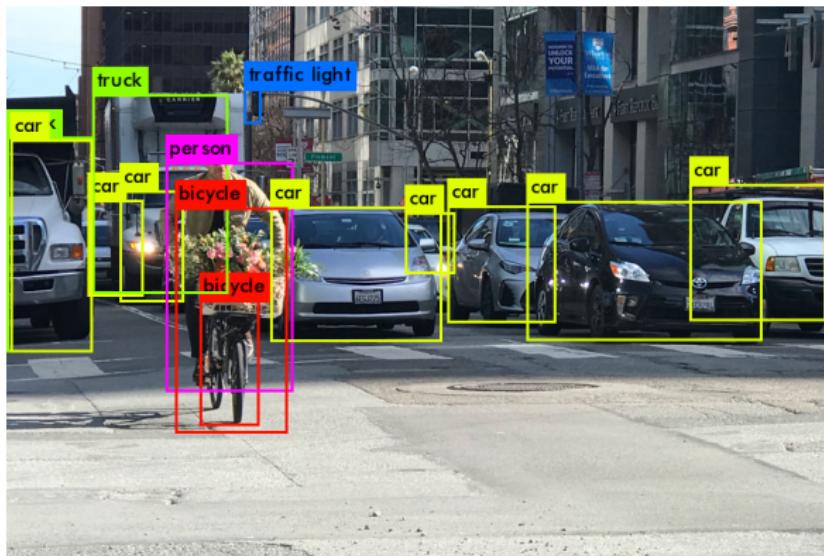


**Sistema de video-vigilancia**

# Detección de objetivos<sup>12</sup>

## Clases a detectar:

- Vehículos
- Personas
- Semáforos
- aprox. 80 tipo de objetos



[Link Demostración - Python](#)

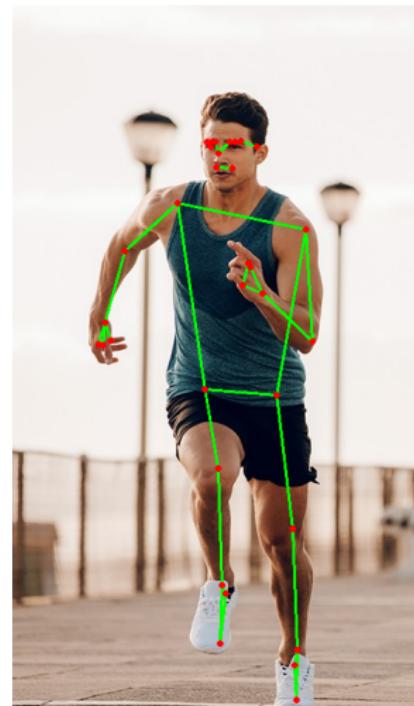
<sup>12</sup>[drive.google.com/file/d/19aJG83B0jx-jmwNwLHzPqan7aipD4c/view](https://drive.google.com/file/d/19aJG83B0jx-jmwNwLHzPqan7aipD4c/view)

# Esqueletización desde cámaras RGB<sup>13</sup>

## Puntos relevantes del cuerpo

- Codos
- Manos
- Rodillas
- Hombros
- aprox. 30 puntos

[Link Demostración - Python](#)

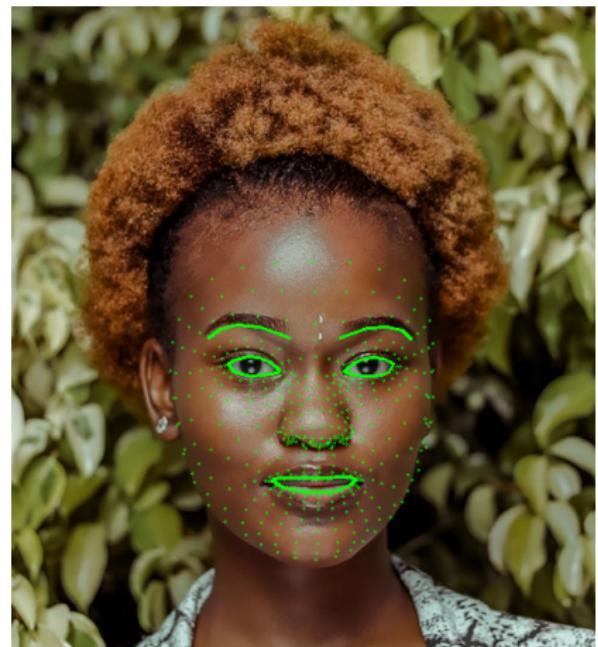
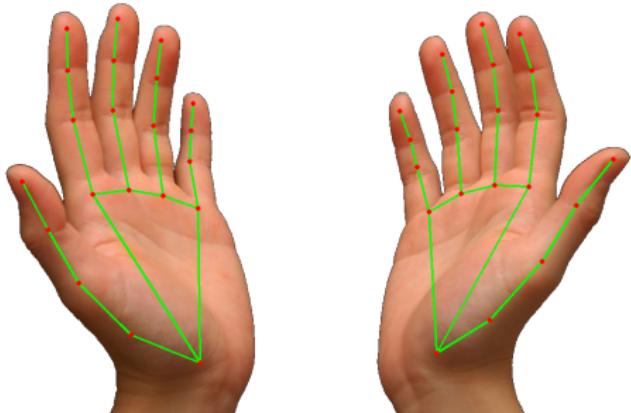


<sup>13</sup>

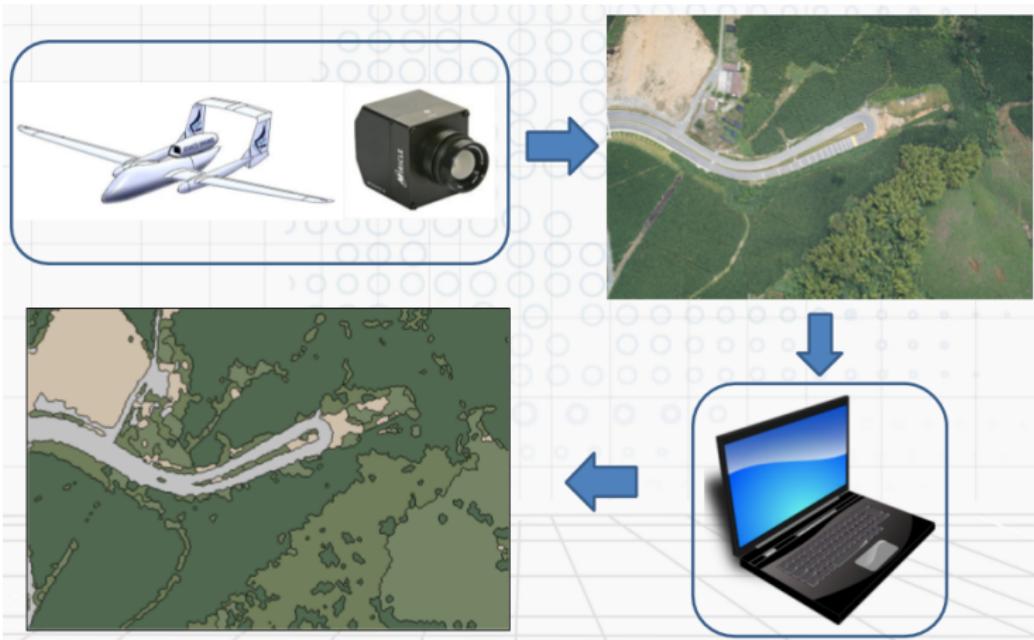
[colab.research.google.com/drive/1vMa7QVB3S33ohDpIWOhWujqd8GwLnGIZ?usp=sharing](https://colab.research.google.com/drive/1vMa7QVB3S33ohDpIWOhWujqd8GwLnGIZ?usp=sharing)

# Esqueletización: Manos y Cara

## Puntos en manos y cara



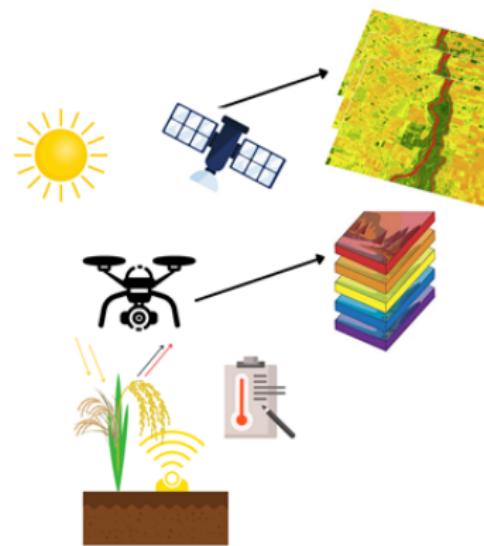
# La ciencia de datos en agricultura inteligente



**Extracción de información relevante e interpretable desde datos de agricultura inteligente**

# Tipo de datos en agricultura inteligente: sensado remoto + datos en campo

- Imagen satélital (grandes áreas, poca resolución, costosas).
- Imagen desde UAVs (buena resolución, menos costo, autonomía de vuelo restringida)
- Cámaras: RGB, Hiper-multispectral/Lidar
- Ortofotografía, ortomosaicos, estimación de índices de vegetación, altimetría, etc.
- Datos en campo: suelo/ planta/clima.



# Datos procesados en agricultura inteligente



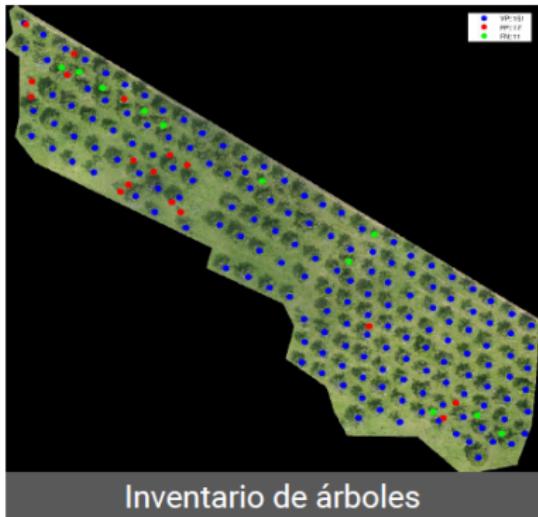
**Información geo-referenciada desde sensado remoto**

# Datos procesados en agricultura inteligente

Inventario de áreas

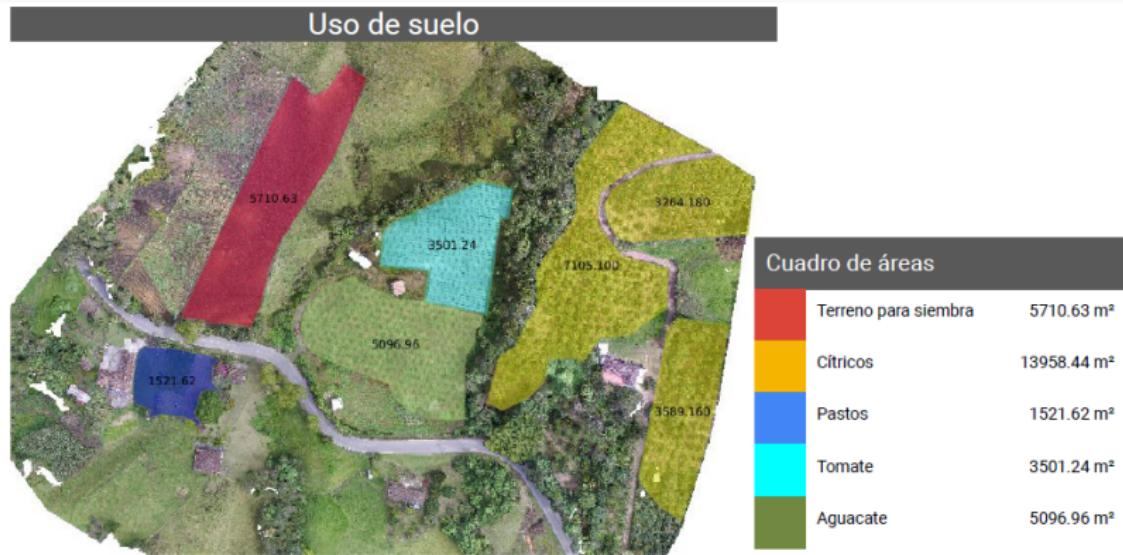


Inventario de árboles



**Inventario automático desde sensado remoto**

# Datos procesados en agricultura inteligente



**Uso de suelo en Colombia/Caracterización físico-química (Multilab)**

# Datos procesados en agricultura inteligente



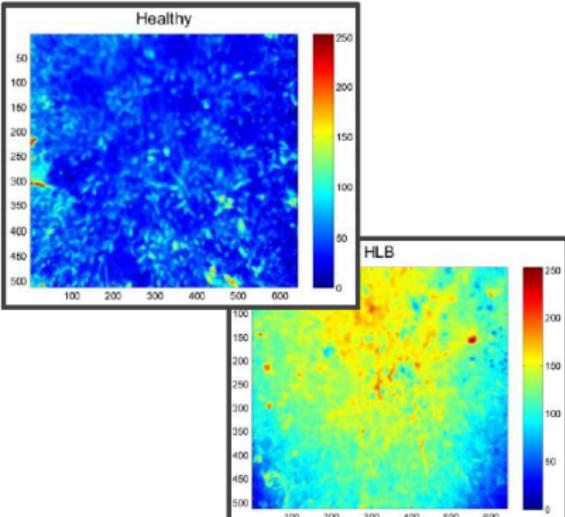
Seguimiento y monitoreo semi-automático de cultivos

# Datos procesados en agricultura inteligente

## Detección de plagas y enfermedades (visibles en las hojas)

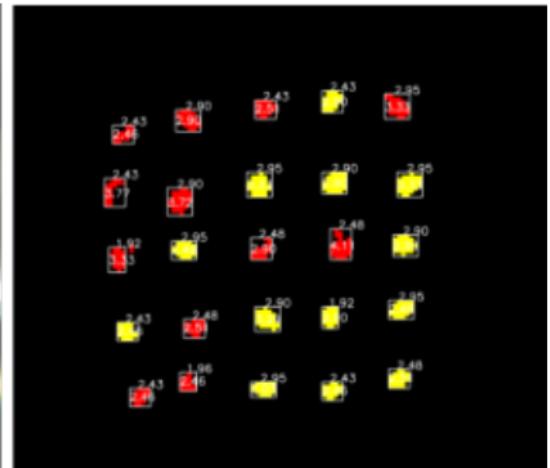
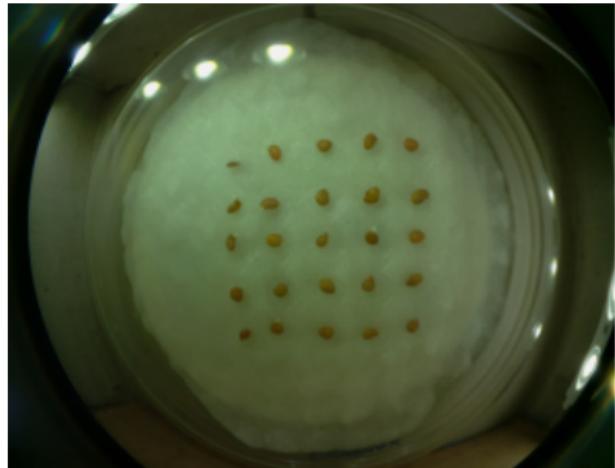


Sigatoka negra



## Detección de plagas en cultivos

# Datos procesados en agricultura inteligente



Monitoreo de procesos de estimulación magnética de semillas

# NLP: Visual Question Answering

## 2007 Ig Nobel Prize winners announced

Friday, October 5, 2007

The winners of the 2007 Ig Nobel Prize have been announced. The awards, given out every early October since 1991 by the [Annals of Improbable Research](#), are a parody of the [Nobel Prize](#), which are awards given out in several fields. The awards are given to achievements that, "first make people laugh, and then make them think." They were presented at [Harvard University's Sanders Theater](#).

Ten awards have been presented, each given to a different field. The winners are:

- **Medicine:** Brian Witcombe, of Gloucestershire Royal NHS Foundation Trust, UK, and Dan Meyer, who studied the health consequences of [sword swallowing](#).
- **Physics:** A team from the [USA](#) and [Chile](#), who made a study about how cloth sheets become wrinkled.
- **Biology:** Dr Johanna van Bronswijk of the [Netherlands](#), for carrying out a census of creatures that live in people's beds.
- **Chemistry:** Mayu Yamamoto, from [Japan](#), for creating a method of extracting vanilla fragrance and flavouring from [cow dung](#).

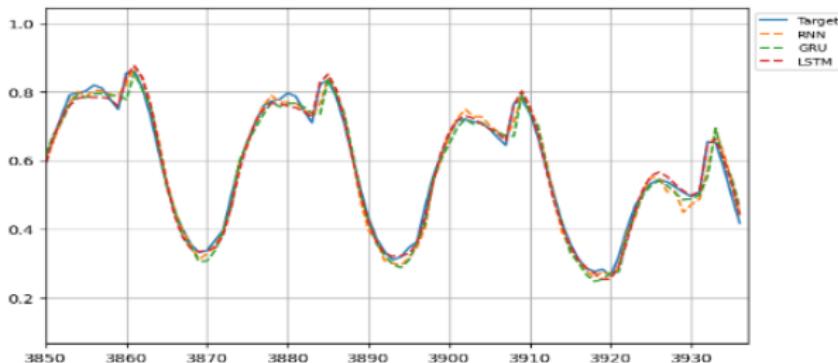


The 2007 Ig Nobel Prize in aviation went to a team from an [Argentinian](#) university, who discovered that impotency drugs can help [hamsters](#) recover from [jet lag](#).

**Q:** Who were the winners of the Ig Nobel prize for Biology and Chemistry?

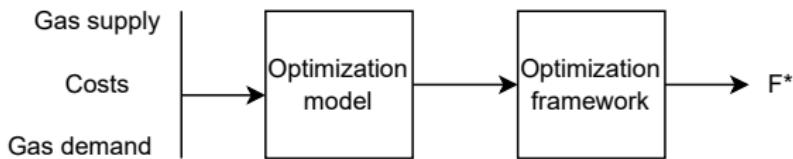
**A:** The winner of the Ig Nobel prize for biology was Dr Johanna van Bronswijk, and the winner for Chemistry was Mayu Yamamoto.

# Predicción de demanda energética



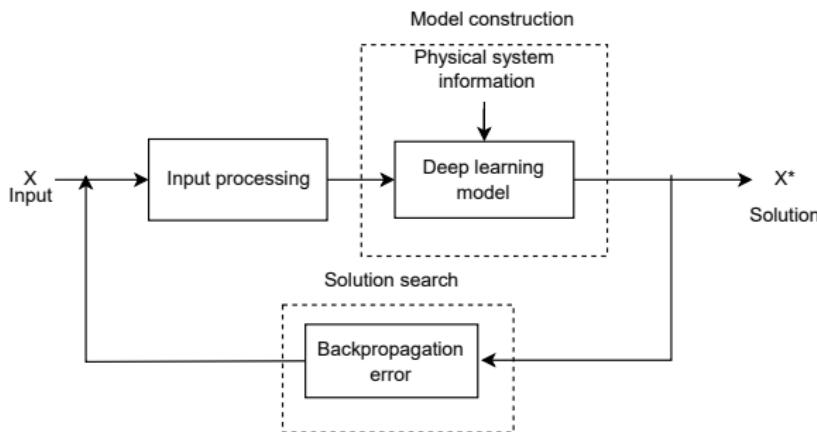
IA interpretable y escalable

# Optimización en sistemas energéticos



## Soluciones convencionales

# Optimización en sistemas energéticos



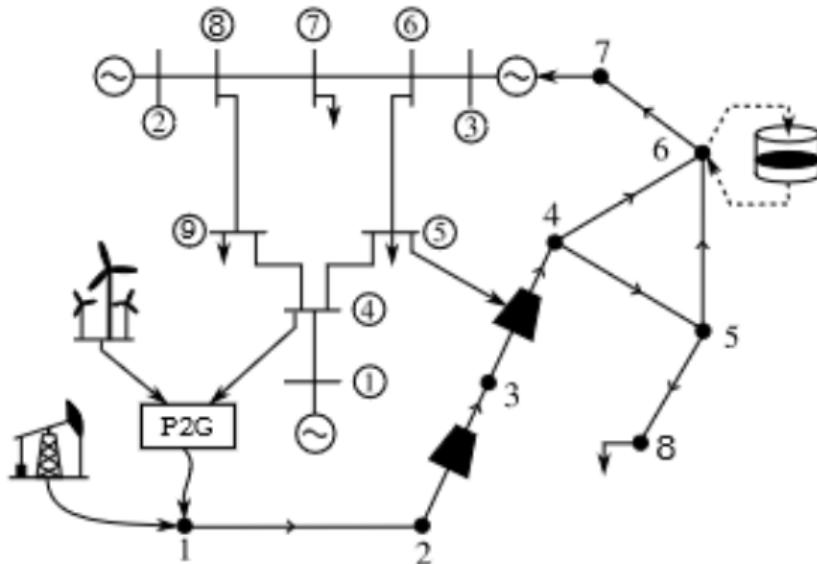
## Soluciones con IA

# Optimización en sistemas energéticos



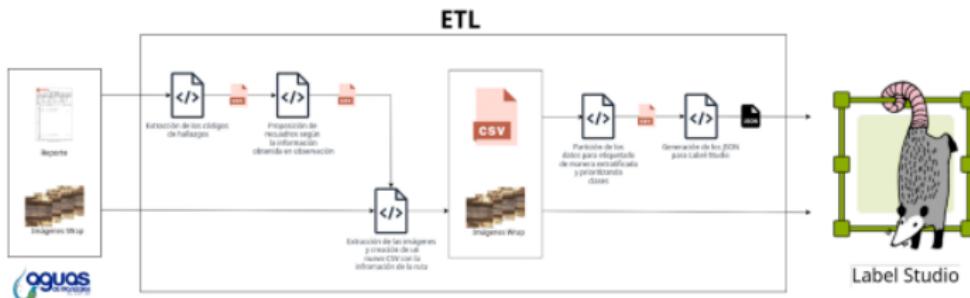
## Optimización de sistemas energéticos impulsados por gas

# Optimización en sistemas energéticos



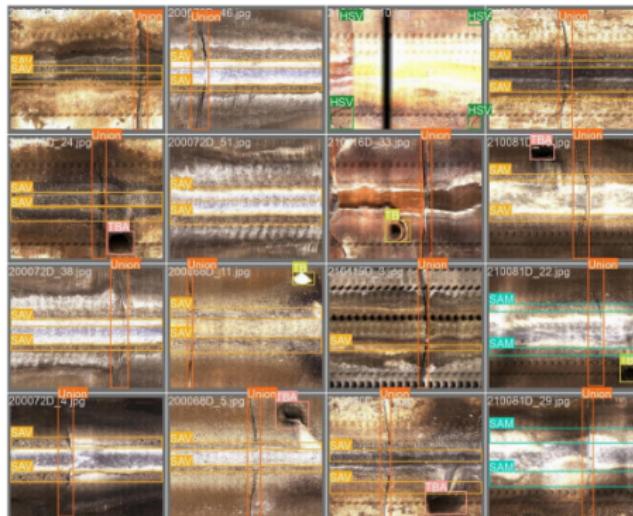
**Red integrada de energía eléctrica y gas**

# Detección de fallos



**Extracción, transformación y carga de datos(ETL)**

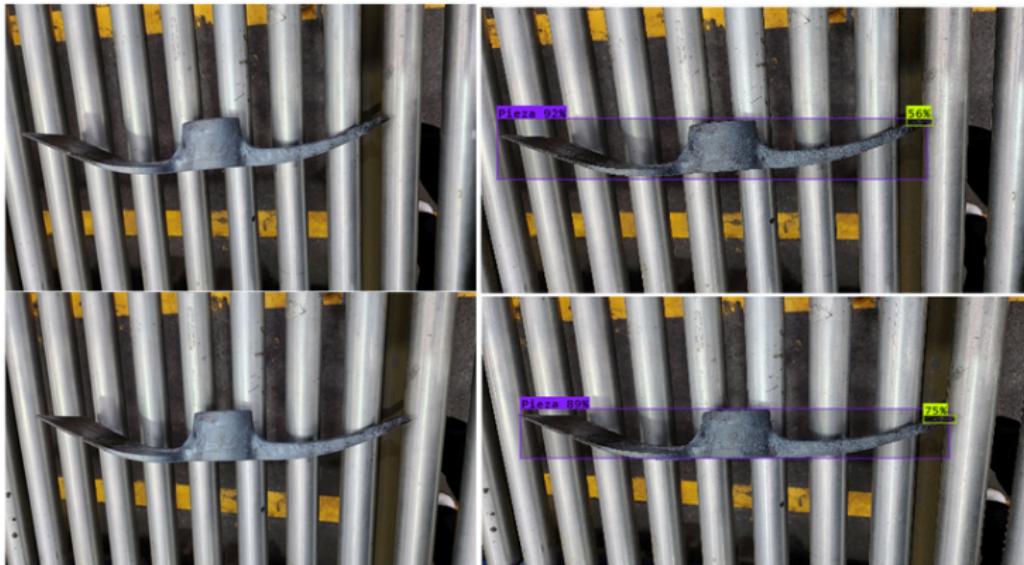
# Detección de fallos



Aguas de Manizales



# Detección de fallos

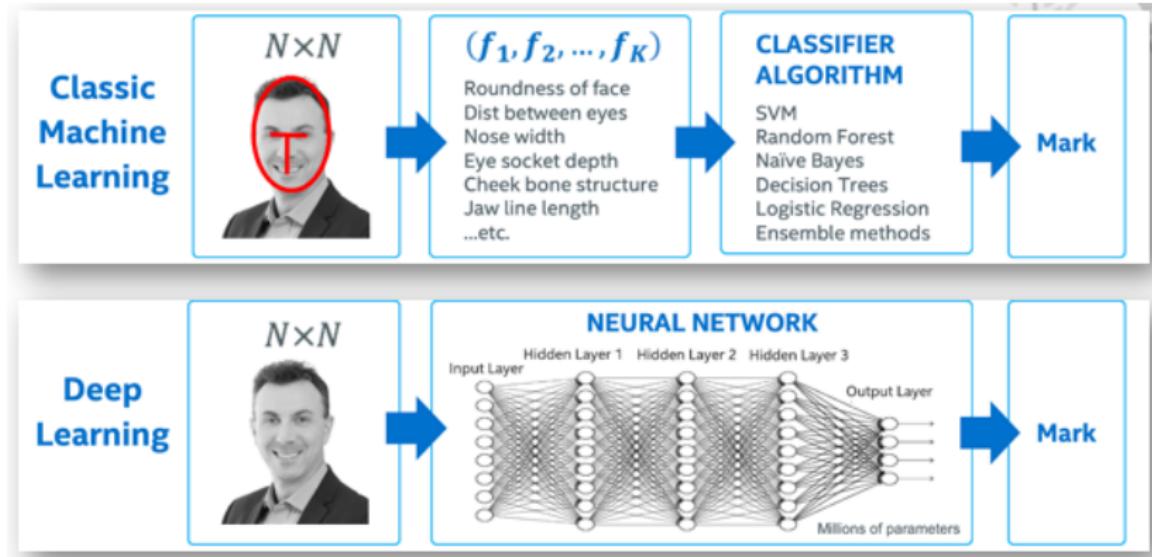


Herragro S.A.S

# Contenido

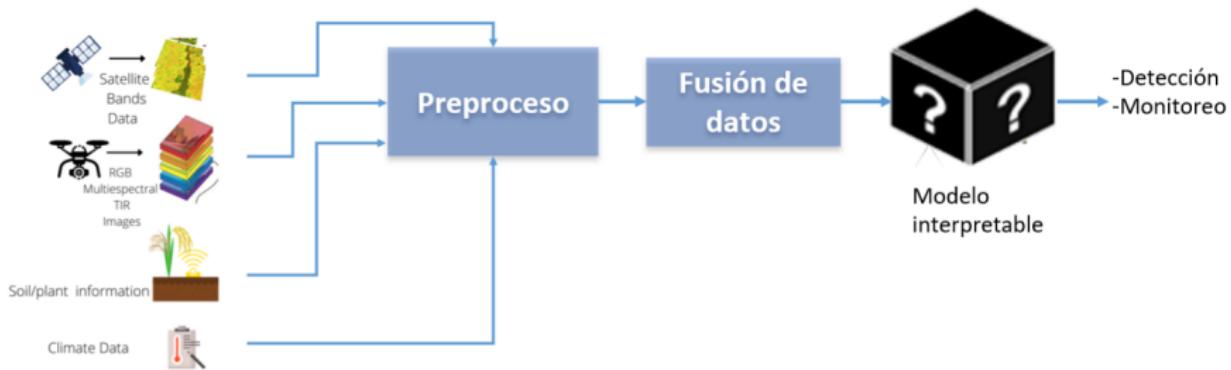
- 1 Grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales - GCPDS
- 2 Conceptos básicos en ciencia de datos
- 3 Aprendizaje de máquina
- 4 Proyectos recientes GCPDS
- 5 La clave del éxito
- 6 Conclusiones

# Aprendizaje clásico vs. Aprendizaje profundo



- Herramientas de proceso idóneas
- Grandes cantidades de datos
- Capital humano capacitado (interdisciplinario)

# Estadística descriptiva vs. Aprendizaje clásico vs. Aprendizaje profundo



Diversas fuentes de información, acceso a cómputo potente,  
buenos modelos matemáticos!

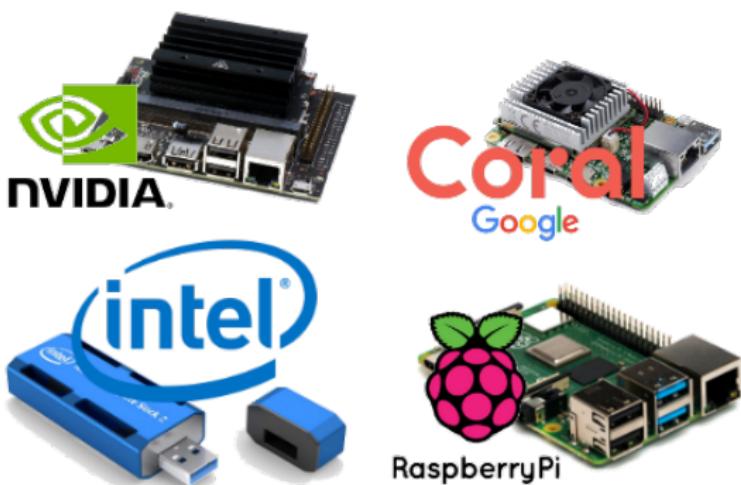
# Aplicaciones a la medida: Webservices-Dashboards

Facilidad de ejecución de modelos en ciencia de datos desde servicios web y dispositivos móviles



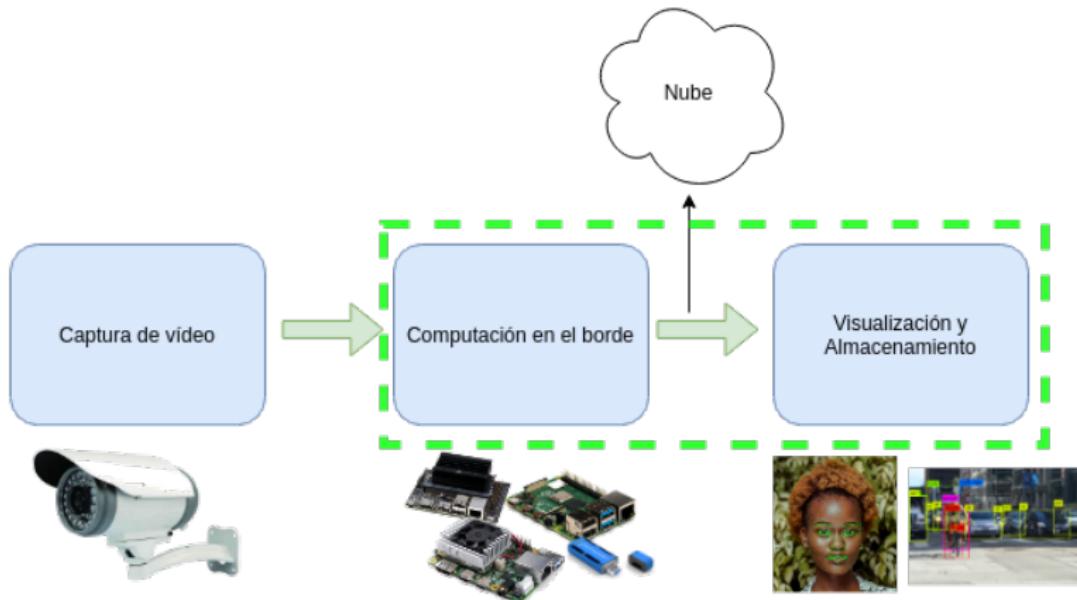
# Implementación de IA: Sistemas Embebidos

- Económico
- Flexible
- Portable



# Aplicaciones a la medida

A pesar de su bajo costo estos dispositivos pueden realizar tareas complejas en tiempo real



# Contenido

- 1 Grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales - GCPDS**
- 2 Conceptos básicos en ciencia de datos**
- 3 Aprendizaje de máquina**
- 4 Proyectos recientes GCPDS**
- 5 La clave del éxito**
- 6 Conclusiones**

# Conclusiones

- La **neuroingeniería, visión por computador, video-vigilancia y agricultura inteligente** se potencian desde la **ciencia de datos** para la generación de **valor agregado**.
- Se requiere de **capital humano inter-disciplinario** para extraer información relevante.
- **Buen uso de datos = buen uso de recursos = mayor competitividad = mayor seguridad.**
- **Mucho por hacer, investigar, e implementar!**

# Gracias!

**Prof. Andrés Marino Álvarez Meza, Ph.D.**  
Dep. Ing. Eléctrica, Electrónica y Computación  
Universidad Nacional de Colombia - sede Manizales  
email: amalvarezme@unal.edu.co