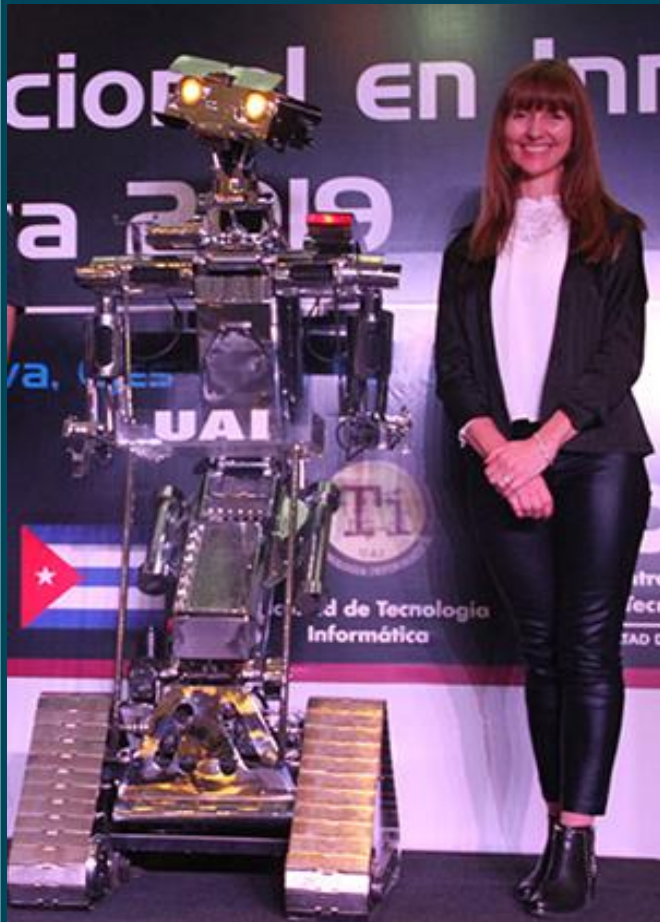


# MAESTRÍA EN INGENIERIA DE SOFTWARE



## Introducción a la Inteligencia Artificial

Prof. Dra. Claudia Pons

Profesora de Inteligencia Artificial, Facultad de Informática - UNLP  
Presidente de la Sociedad Argentina de Informática SADIO  
Investigadora de la CIC - Comisión de investigaciones Científicas

# ¿Qué es la Inteligencia Artificial?

Coloquialmente, el término inteligencia artificial se aplica cuando una máquina imita las funciones cognitivas que los humanos consideramos como propias de nuestras mentes, en especial: **comunicarnos**, resolver problemas, tomar decisiones y **aprender**.



# ¿Qué es la Inteligencia Artificial?

Hoy todos hablamos de IA, pero ...

¿Es un concepto nuevo?

¿Desde cuándo existe?

# La línea del tiempo de la Inteligencia Artificial

**Nacimiento de la IA** con los padres de la IA:  
John McCarthy, Marvin Minsky, Arthur Samuel

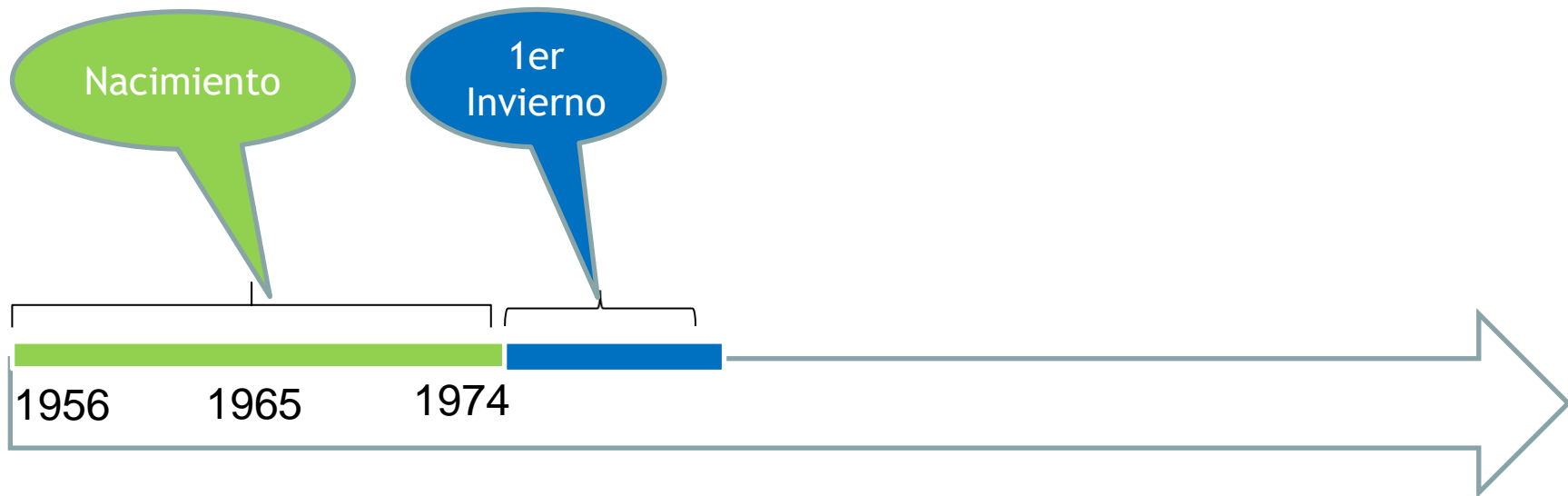
- Demostraciones lógicas
- Procesamiento del lenguaje natural
- Aprendizaje automático
- Y en 1965 las Redes Neuronales Artificiales (ANN)



# La línea del tiempo de la Inteligencia Artificial

## Primer invierno de la IA

Estancamiento, promesas incumplidas...

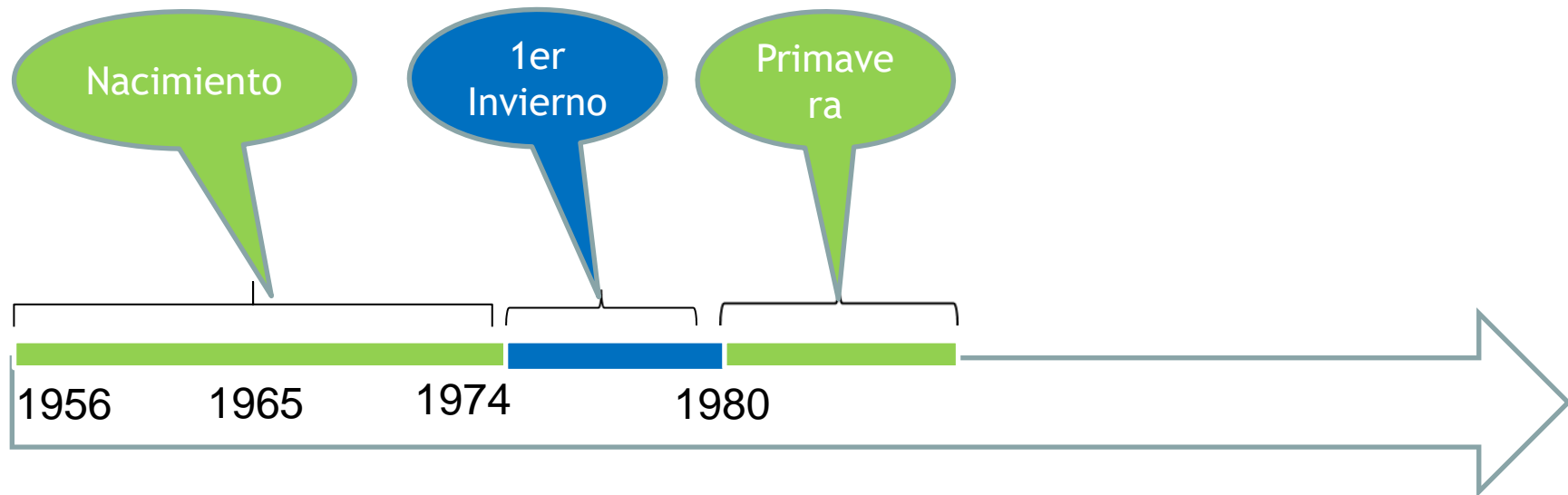


# La línea del tiempo de la Inteligencia Artificial

## Un despertar

La IA se despierta tras el invierno:

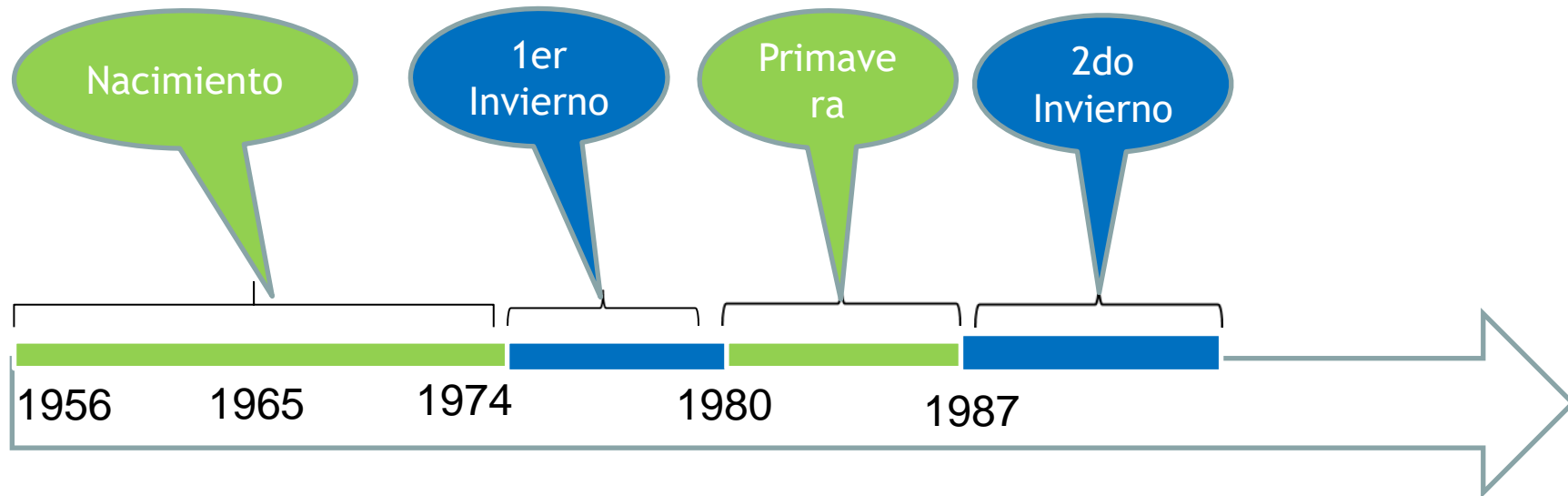
- Sistemas Expertos
- Lisp, Prolog



# La línea del tiempo de la Inteligencia Artificial

## Segundo invierno de la IA

Estancamiento, promesas incumplidas...

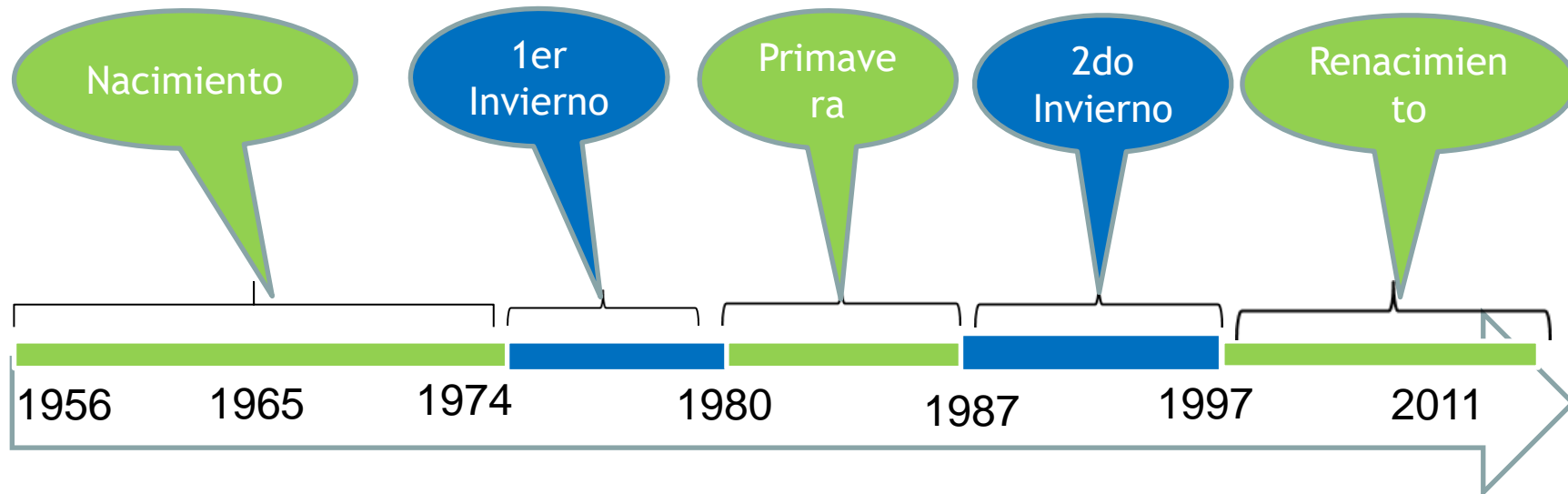


# La línea del tiempo de la Inteligencia Artificial

## Renacimiento de la IA

1997. Primavera de la IA  
Deep Blue le gana a Kasparov

2011. Verano de la IA:  
Watson gana el concurso de  
preguntas y respuestas  
Jeopardy

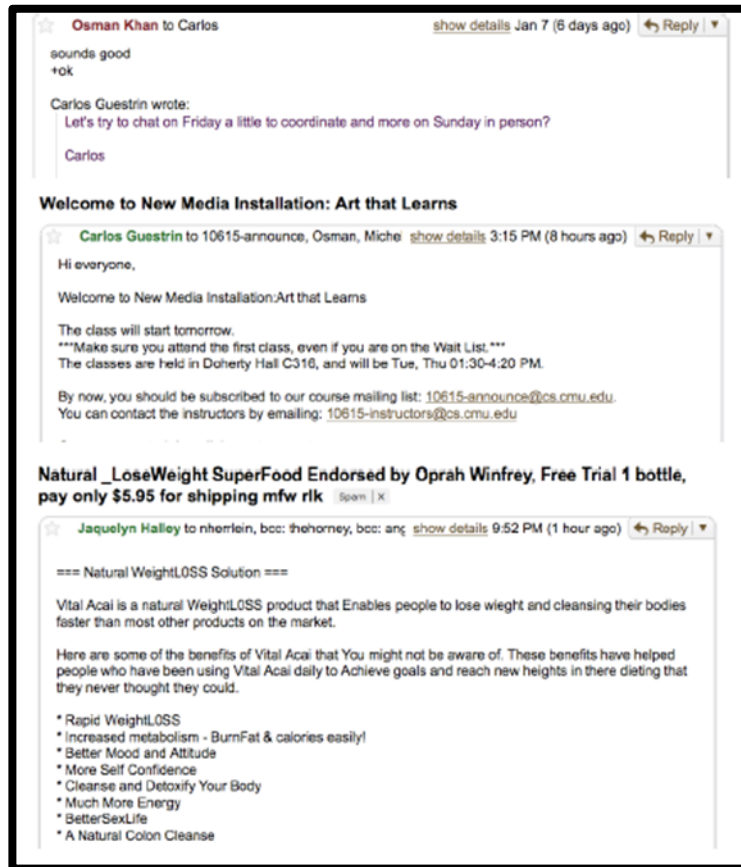




# Inteligencia artificial por todas partes!

- Filtros de spam

data



Osman Khan to Carlos [show details](#) Jan 7 (6 days ago) [Reply](#)

sounds good  
+ok

Carlos Guestrin wrote:  
Let's try to chat on Friday a little to coordinate and more on Sunday in person?

Carlos

**Welcome to New Media Installation: Art that Learns**

Carlos Guestrin to 10615-announce, Osman, Michel [show details](#) 3:15 PM (8 hours ago) [Reply](#)

Hi everyone,

Welcome to New Media Installation:Art that Learns

The class will start tomorrow.  
\*\*\*Make sure you attend the first class, even if you are on the Wait List.\*\*\*  
The classes are held in Doherty Hall C316, and will be Tue, Thu 01:30-4:20 PM.

By now, you should be subscribed to our course mailing list: [10615-announce@cs.cmu.edu](mailto:10615-announce@cs.cmu.edu).  
You can contact the instructors by emailing: [10615-instructors@cs.cmu.edu](mailto:10615-instructors@cs.cmu.edu)

**Natural \_LoseWeight SuperFood Endorsed by Oprah Winfrey, Free Trial 1 bottle, pay only \$5.95 for shipping mfw rtk** [Spam](#) [X](#)

Jaquelyn Halley to nherlein, bcc: thehorney, bcc: ane [show details](#) 9:52 PM (1 hour ago) [Reply](#)

=== Natural WeightLOSS Solution ===

Vital Acai is a natural WeightLOSS product that Enables people to lose wieght and cleansing their bodies faster than most other products on the market.

Here are some of the benefits of Vital Acai that You might not be aware of. These benefits have helped people who have been using Vital Acai daily to Achieve goals and reach new heights in there dieting that they never thought they could.

- \* Rapid WeightLOSS
- \* Increased metabolism - BurnFat & calories easily!
- \* Better Mood and Attitude
- \* More Self Confidence
- \* Cleanse and Detoxify Your Body
- \* Much More Energy
- \* BetterSexLife
- \* A Natural Colon Cleanse

prediction

Spam  
vs.  
Not Spam

# Inteligencia artificial por todas partes!

- Predicción del clima



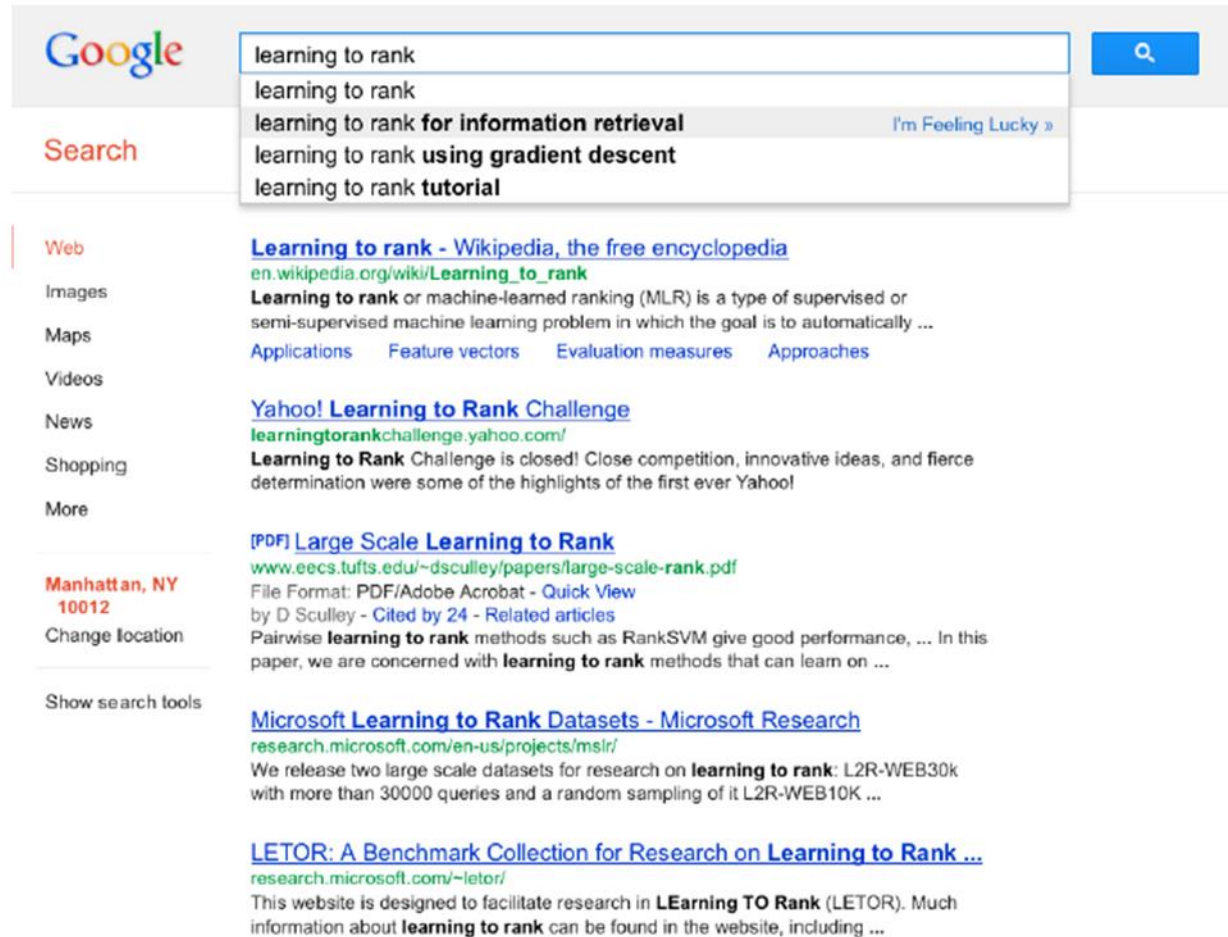
# Inteligencia artificial por todas partes!

- Predicción de valores del mercado



# Inteligencia artificial por todas partes!

- Búsquedas en la web



The screenshot shows a Google search interface. The search bar contains the text "learning to rank". Below the search bar, a dropdown menu displays search suggestions: "learning to rank", "learning to rank for information retrieval", "learning to rank using gradient descent", and "learning to rank tutorial". To the right of the suggestions is a button labeled "I'm Feeling Lucky »". Below the search bar, the "Search" button is visible. On the left side, there is a sidebar with navigation links: "Web", "Images", "Maps", "Videos", "News", "Shopping", and "More". Below these links, there is a location setting for "Manhattan, NY 10012" and a "Change location" link. At the bottom of the sidebar is a "Show search tools" link. The main search results area displays several results for "learning to rank". The first result is from Wikipedia, titled "Learning to rank - Wikipedia, the free encyclopedia", with a link to "en.wikipedia.org/wiki/Learning\_to\_rank". The snippet describes "Learning to rank" as a type of supervised or semi-supervised machine learning problem. Below the snippet are links for "Applications", "Feature vectors", "Evaluation measures", and "Approaches". The second result is from Yahoo!, titled "Yahoo! Learning to Rank Challenge", with a link to "learningtorankchallenge.yahoo.com/". The snippet states that the challenge is closed and mentions "close competition, innovative ideas, and fierce determination". The third result is a PDF titled "[PDF] Large Scale Learning to Rank" from Tufts University, with a link to "www.eecs.tufts.edu/~dsculley/papers/large-scale-rank.pdf". The snippet mentions the file format (PDF/Adobe Acrobat) and provides a "Quick View" link. The fourth result is from Microsoft Research, titled "Microsoft Learning to Rank Datasets - Microsoft Research", with a link to "research.microsoft.com/en-us/projects/mslr/". The snippet mentions two large scale datasets: L2R-WEB30k and L2R-WEB10K. The fifth result is from Microsoft Research, titled "LETOR: A Benchmark Collection for Research on Learning to Rank ...", with a link to "research.microsoft.com/~letor/". The snippet mentions that the website is designed to facilitate research in "LEarning TO Rank (LETOR)".

Google

Search

learning to rank

learning to rank

learning to rank for information retrieval

learning to rank using gradient descent

learning to rank tutorial

I'm Feeling Lucky »

Web

Images

Maps

Videos

News

Shopping

More

Manhattan, NY 10012

Change location

Show search tools

[Learning to rank - Wikipedia, the free encyclopedia](#)  
[en.wikipedia.org/wiki/Learning\\_to\\_rank](http://en.wikipedia.org/wiki/Learning_to_rank)  
**Learning to rank** or machine-learned ranking (MLR) is a type of supervised or semi-supervised machine learning problem in which the goal is to automatically ...  
[Applications](#) [Feature vectors](#) [Evaluation measures](#) [Approaches](#)

[Yahoo! Learning to Rank Challenge](#)  
[learningtorankchallenge.yahoo.com/](http://learningtorankchallenge.yahoo.com/)  
**Learning to Rank** Challenge is closed! Close competition, innovative ideas, and fierce determination were some of the highlights of the first ever Yahoo!

[\[PDF\] Large Scale Learning to Rank](#)  
[www.eecs.tufts.edu/~dsculley/papers/large-scale-rank.pdf](http://www.eecs.tufts.edu/~dsculley/papers/large-scale-rank.pdf)  
File Format: PDF/Adobe Acrobat - [Quick View](#)  
by D Sculley - [Cited by 24](#) - [Related articles](#)  
Pairwise **learning to rank** methods such as RankSVM give good performance, ... In this paper, we are concerned with **learning to rank** methods that can learn on ...

[Microsoft Learning to Rank Datasets - Microsoft Research](#)  
[research.microsoft.com/en-us/projects/mslr/](http://research.microsoft.com/en-us/projects/mslr/)  
We release two large scale datasets for research on **learning to rank**: L2R-WEB30k with more than 30000 queries and a random sampling of it L2R-WEB10K ...

[LETOR: A Benchmark Collection for Research on Learning to Rank ...](#)  
[research.microsoft.com/~letor/](http://research.microsoft.com/~letor/)  
This website is designed to facilitate research in **LEarning TO Rank** (LETOR). Much information about **learning to rank** can be found in the website, including ...

# Inteligencia artificial por todas partes!

- Sistemas recomendadores. 2009. Netflix Prize

Machine learning competition with a \$1 million prize

## Leaderboard

Display top 20 leaders.

Rank	Team Name	Best Score	% Improvement	Last Submit Time
1	<a href="#">The Ensemble</a>	0.8553	10.10	2009-07-26 18:38:22
2	<a href="#">BellKor's Pragmatic Chaos</a>	0.8554	10.09	2009-07-26 18:16:28
<b>Grand Prize - RMSE &lt;= 0.8563</b>				
3	<a href="#">Grand Prize Team</a>	0.8571	9.91	2009-07-24 13:07:49
4	<a href="#">Opera Solutions and Vandelay United</a>	0.8573	9.89	2009-07-25 20:05:52
5	<a href="#">Vandelay Industries!</a>	0.8579	9.83	2009-07-26 02:49:53
6	<a href="#">PragmaticTheory</a>	0.8582	9.80	2009-07-12 15:09:53
7	<a href="#">BellKor in BigChaos</a>	0.8590	9.71	2009-07-26 12:57:25
8	<a href="#">Dace</a>	0.8603	9.58	2009-07-24 17:18:43
9	<a href="#">Opera Solutions</a>	0.8611	9.49	2009-07-26 18:02:08
10	<a href="#">BellKor</a>	0.8612	9.48	2009-07-26 17:19:11
11	<a href="#">BioChaos</a>	0.8613	9.47	2009-06-23 23:06:52
12	<a href="#">Feeds2</a>	0.8613	9.47	2009-07-24 20:06:46
<b>Progress Prize 2008 - RMSE = 0.8616 - Winning Team: BellKor in BigChaos</b>				
13	<a href="#">ianoliana</a>	0.8633	9.26	2009-07-21 02:04:40
14	<a href="#">Gravity</a>	0.8634	9.25	2009-07-26 15:58:34
15	<a href="#">Ces</a>	0.8642	9.17	2009-07-25 17:42:38
16	<a href="#">Invisible Ideas</a>	0.8644	9.14	2009-07-20 03:26:12
17	<a href="#">Just a guy in a garage</a>	0.8650	9.08	2009-07-22 14:10:42
18	<a href="#">Craig Carmichael</a>	0.8656	9.02	2009-07-25 18:00:54
19	<a href="#">J.Dennis Su</a>	0.8658	9.00	2009-03-11 09:41:54
20	<a href="#">acmehill</a>	0.8659	8.99	2009-04-16 06:29:35
<b>Progress Prize 2007 - RMSE = 0.8712 - Winning Team: KorBell</b>				
<b>Cinematch score on quiz subset - RMSE = 0.9514</b>				



El Premio Netflix fue un concurso abierto para el mejor algoritmo de filtrado colaborativo para predecir las calificaciones de los usuarios para películas, basado en calificaciones anteriores.



# Inteligencia artificial por todas partes!

- 2017 - AlphaZero campeón de Ajedrez



# Inteligencia artificial por todas partes!

- Automóviles que se manejan solos

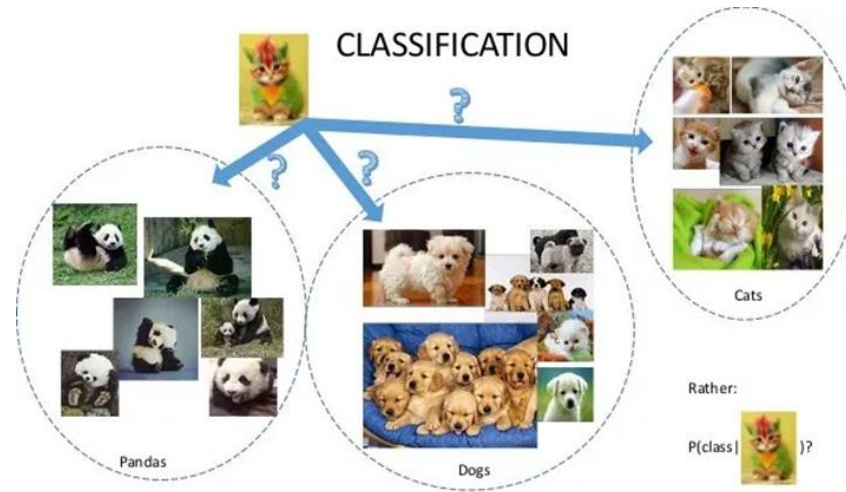
2015. Vehículos autónomos diseñados por [Google](#) dejaron las pistas de prueba para ser evaluados en el tránsito diario de [Mountain View, California](#), sin superar los 40 km/h



2017 el [NIO EP9](#) completó una vuelta al [Circuito de las Américas](#) sin piloto en 2:40:33 alcanzando una velocidad máxima de 257 km/h .

# Inteligencia artificial por todas partes!

- Clasificación de Imágenes.



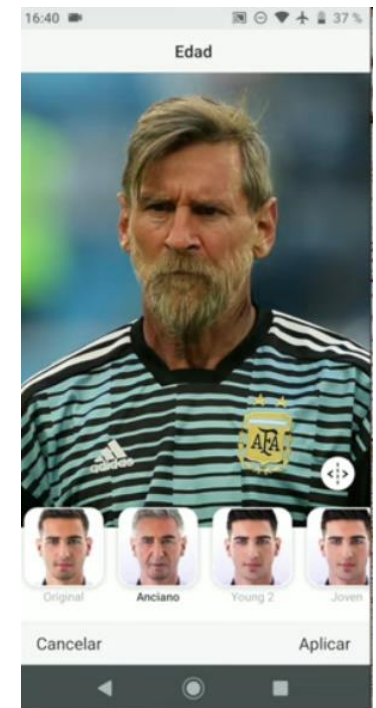
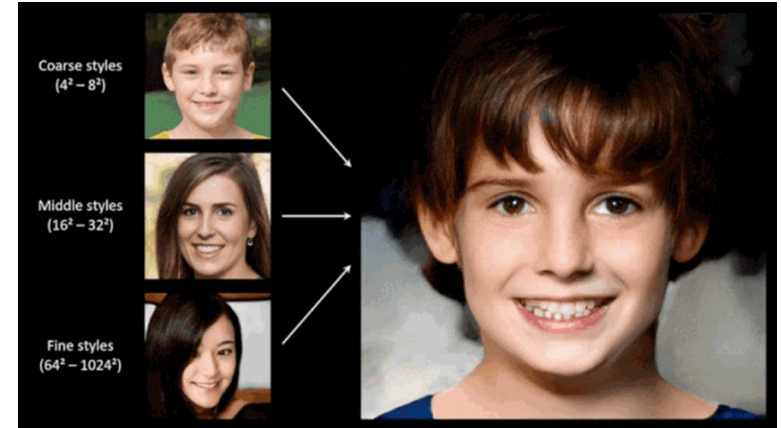
2012. Alexnet ganó la competencia de Clasificar imágenes sobre el data set Imagenet (14,197,122 annotated images).





# Inteligencia artificial por todas partes!

- 2014. Generación de imágenes
- 2017. FaceApp muestra cómo se verán cuando envejezcan.



# Inteligencia artificial por todas partes!

- 2015. Arte digital

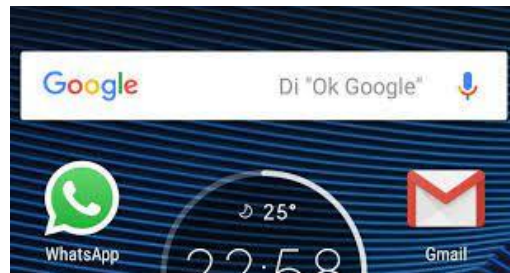
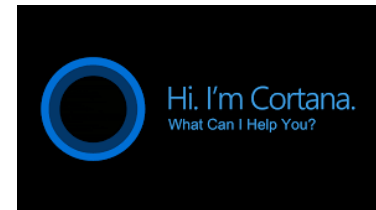


ueden crear pinturas imitando el estilo de cualquier artista.

Ej: M. Turner's *The Wreck of a Transport Ship*, Van Gogh *"The Starry Night,"* and Edvard Munch *"The Scream."*

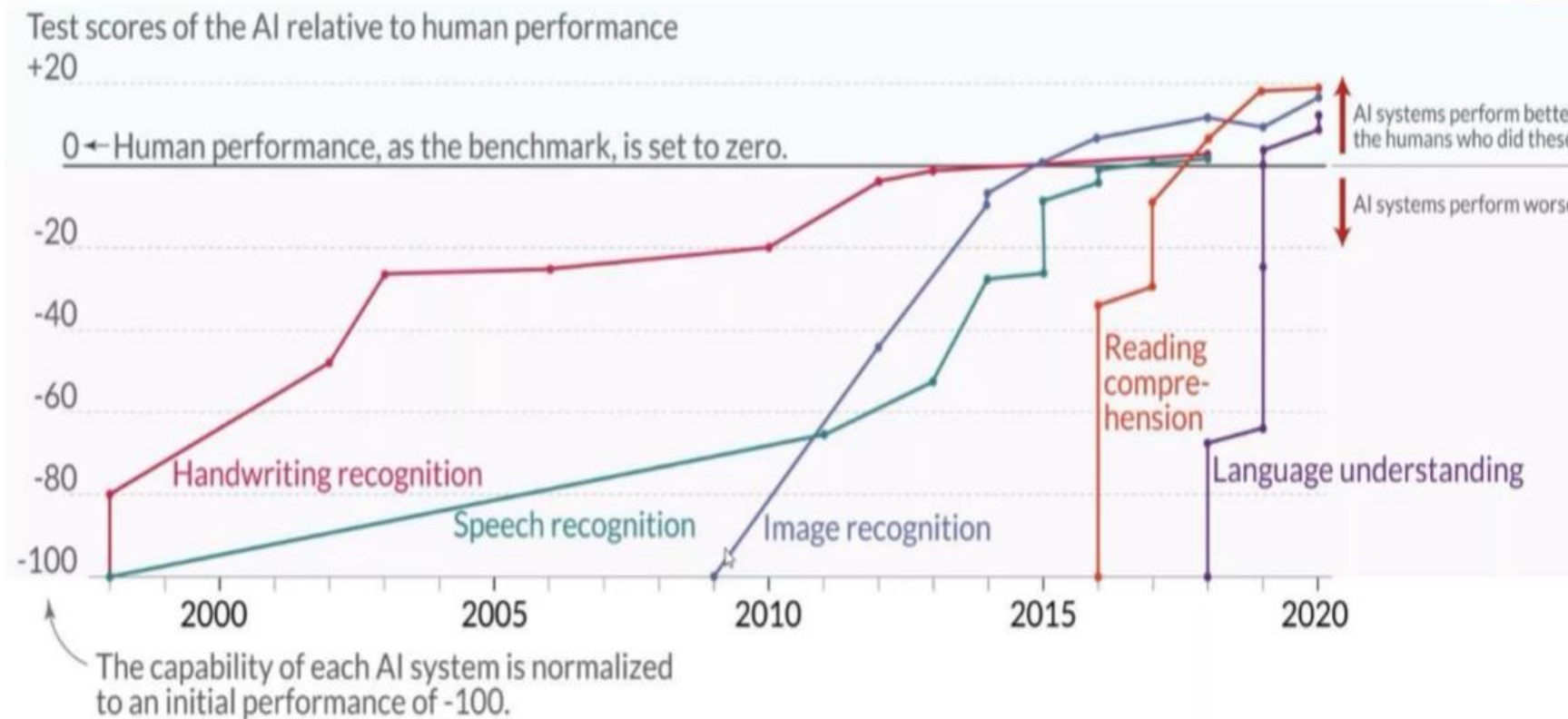
# Inteligencia artificial por todas partes!

- Procesamiento del lenguaje natural NLP.
- Comandos por voz.
- Traducción voz a texto.
- Traductores a diversos idiomas.
- Chatbots y asistentes virtuales.



# Inteligencia artificial por todas partes!

Crecimiento acelerado en los últimos 10 a 15 años!!



# Inteligencia artificial por todas partes!

- ¿Qué pasó?
- ¿Por qué la IA tiene éxito ahora y no en los 60's?
- ¿Por qué la IA avanzó así en los últimos 10 a 15 años?
- ¿Mejóro el hardware?
- ¿Se inventaron nuevas estructuras de datos?
- ¿Se diseñaron nuevos algoritmos?



# Inteligencia artificial por todas partes!

¿Qué pasó?

¿Por qué la IA tiene éxito ahora y no en los 60's?

❖ ¿MEJORÓ EL HARDWARE?

❖ SI!!!

- ❖ Los procesadores modernos se han vuelto cada vez más potentes.
- ❖ La capacidad de distribuir el procesamiento entre varias computadoras ha mejorado la capacidad de analizar datos en tiempo récord.

❖ ¿SE INVENTARON NUEVAS ESTRUCTURAS DE DATOS:?

❖ SI, PERO NO TANTO...

- ❖ Hay más conjuntos de **datos disponibles** para respaldar análisis, (ej. datos meteorológicos, médicos, de redes sociales).
- ❖ Muchos de estos datos están disponibles en la nube.
- ❖ El costo de almacenar y administrar los grandes datos ha bajado drásticamente.

❖ ¿SE DISEÑARON NUEVOS ALGORITMOS:?

❖ SI, PERO NO TANTO...

- ❖ Se han puesto a disposición algoritmos de aprendizaje automático a través de comunidades de código abierto.

# Inteligencia artificial por todas partes!

¿ Son IA todos los sistemas computacionales que imitan nuestras funciones cognitivas?

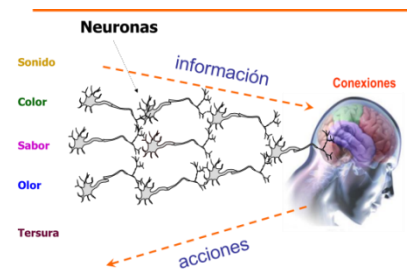
Es IA si lo hace mejor que el humano?



Es IA si mejora con la experiencia (aprende)?



Es IA si emula la estructura biológica del cerebro?

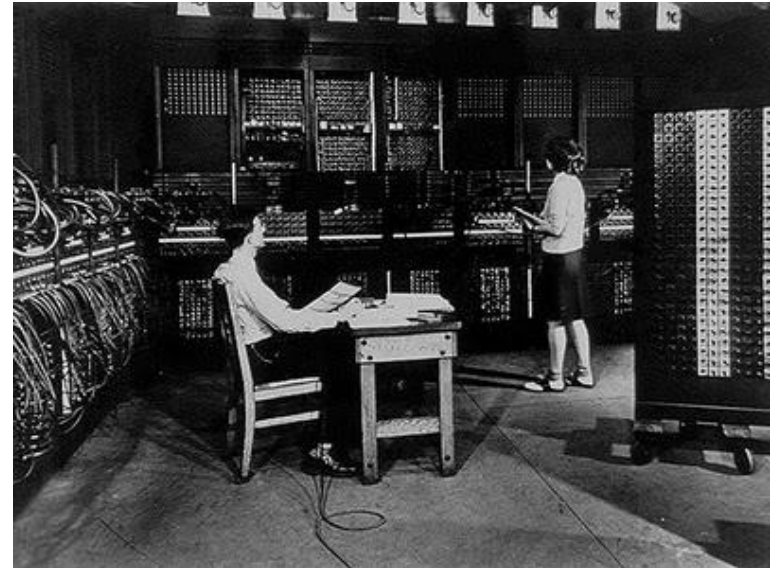


# Entonces, qué es Inteligencia Artificial?

¿Son IA todos los sistemas computacionales que imitan nuestras funciones cognitivas?

## Pensemos en Clementina (1961) ...

- Cálculos astronómicos (verificación del pasaje del cometa Halley en 1904)
- Modelos matemáticos de cuencas fluviales y econométricos,
- Cálculo del camino crítico
- estudios de mecánica del sólido
- problemas lingüísticos
- problemas estadísticos



¿Clementina en su época, era una IA?



# Inteligencia artificial por todas partes!

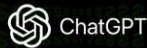
¿ Son IA todos los sistemas computacionales que imitan nuestras funciones cognitivas?

Es IA cuando la máquina no sigue un algoritmo (una receta) para resolver un problema, sino que encuentra su propia forma de resolverlo.



Machine Learning  
(Aprendizaje de Máquina)

# Inteligencia artificial por todas partes!



¿ChatGPT es Inteligencia Artificial?

ChatGPT by OpenAI

<https://openai.com/blog/chatgpt>

Hemos entrenado un modelo que interactúa de manera coherente y creativa. Puede hacer diálogo, responder preguntas, admitir incertidumbre, seguir premisas incorrectas y generar respuestas inapropiadas.



Fuerte evidencia de que se utiliza mucha retroalimentación e intervención editorial humana en chatGPT.

# Machine Learning (máquinas que aprenden)

ML se trata de **generalizar comportamientos** a partir de una información suministrada en forma de **ejemplos**.

Es un proceso de **inducción del conocimiento**.

Dado:

Training set  $\{(x_i, y_i) \mid i = 1 \dots N\}$

Encontrar:

una buena aproximación a  $F: X \rightarrow Y$

# Machine Learning (máquinas que aprenden)

Diseñaremos una inteligencia artificial para diagnosticar riesgo cardíaco.

¿Como hacemos?

Le damos como entrada las historias clínicas de muchos pacientes con un diagnóstico ya definido por un experto humano (Aprendizaje supervisado). La máquina será capaz de **aprender** de esos datos y diagnosticar a nuevos pacientes que no estaban en los datos de entrenamiento.



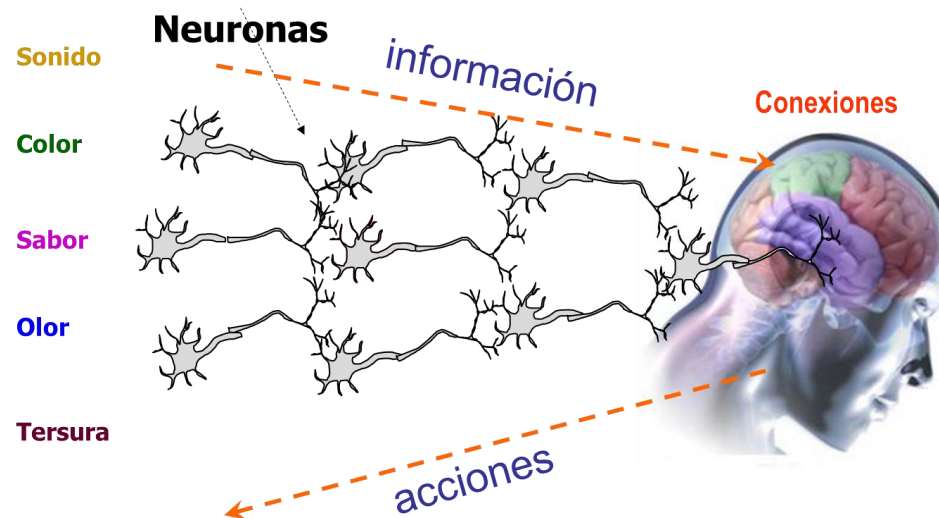
La IA logrará detectar patrones en los datos de entrada, ej.

```
SI ((colesterol > 2.4 AND presión_arterial > 14
    AND glucosa > 1.20 AND edad > 50)
    OR (antecedentes_familiares AND sobrepeso AND tabaquismo ))
entonces riesgo_cardiaco = Verdadero
sino riesgo_cardiaco = Falso
```

# Machine Learning con ANN

Existen diferentes técnicas para implementar el Machine Learning

La mas prometedora son las **REDES NEURONALES ARTIFICIALES**

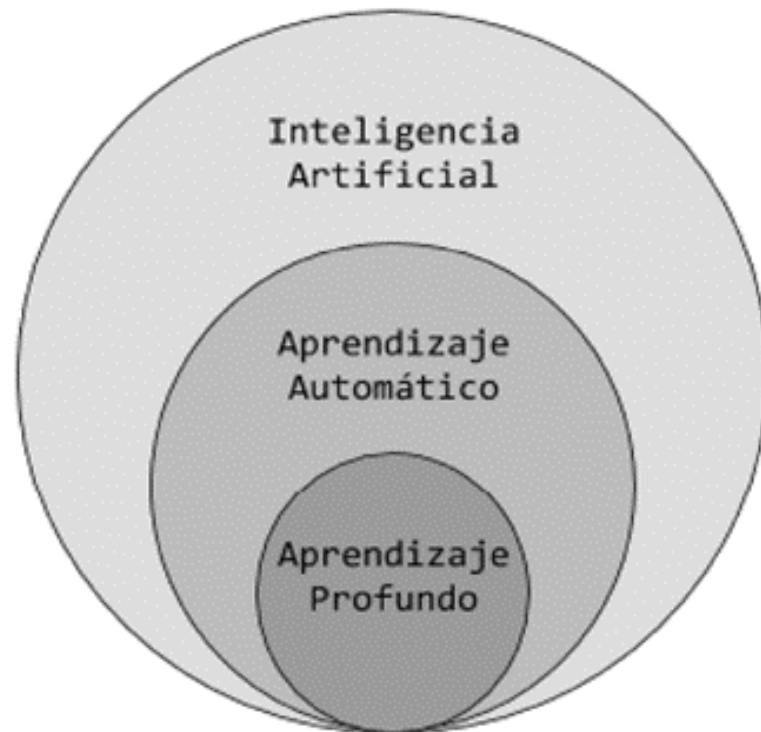


# Machine Learning

Existen diferentes técnicas para representar y construir la función.

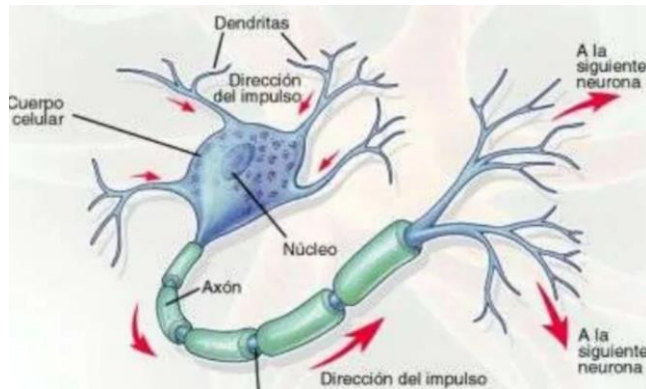
Por ejemplo:

- Redes Neuronales Artificiales (ANN)
- Support Vector Machine (SVM)
- Árboles de Decisión

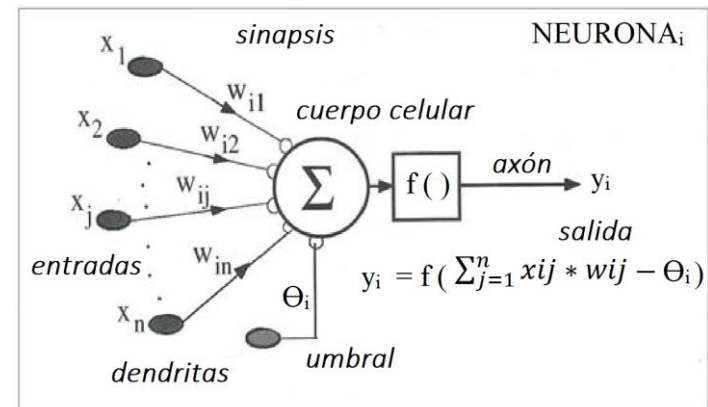


# Machine Learning con ANN

Las **redes neuronales** son un modelo computacional basado en un gran conjunto de unidades neuronales simples (neuronas artificiales), de forma análoga a las neuronas en los cerebros biológicos.



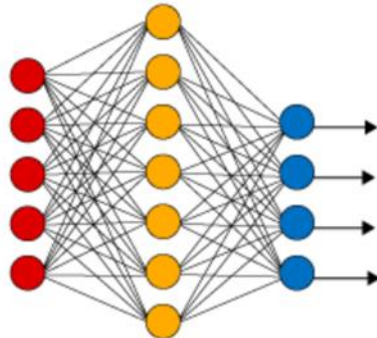
Neurona biológica



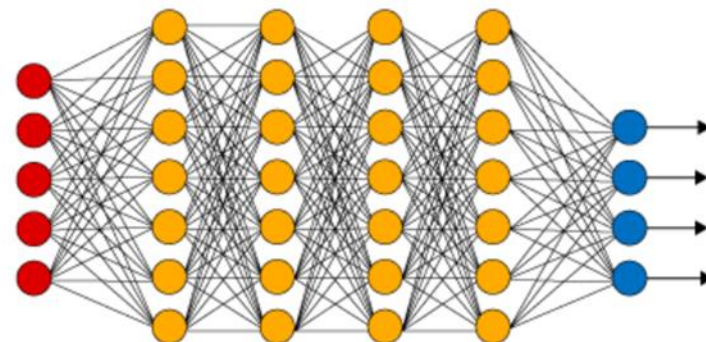
Neurona artificial

- Cada unidad neuronal está conectada con muchas otras y los enlaces entre ellas pueden incrementar o inhibir el estado de activación de las neuronas adyacentes.

Red Neuronal Simple

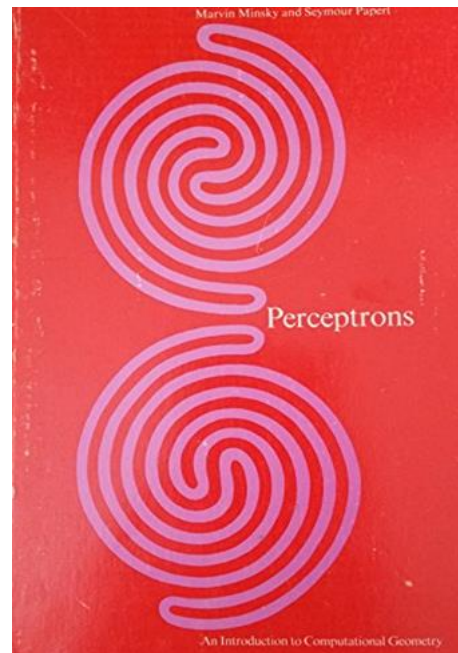


Red Neuronal Profunda



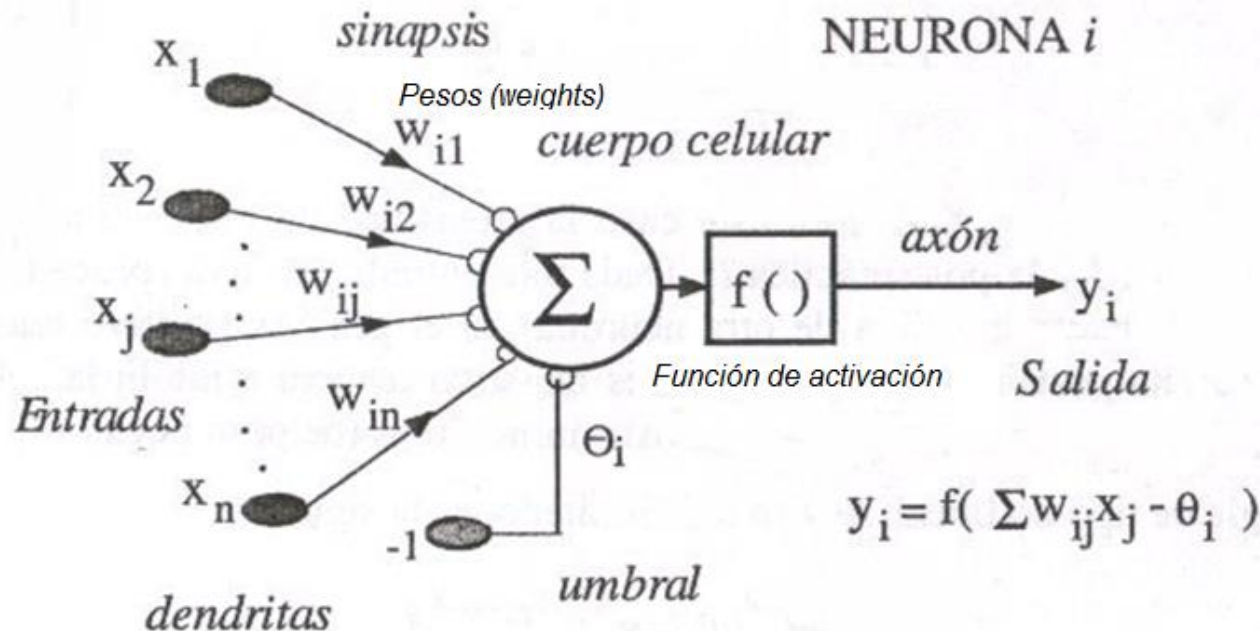
# Machine Learning con ANN

- Nada nuevo!!! Se basan en ideas de 1958.
- Perceptrons: an introduction to computational geometry by [Marvin Minsky](#) and [Seymour Papert](#) (1969)



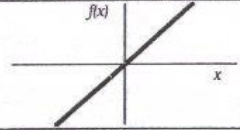
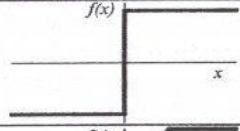
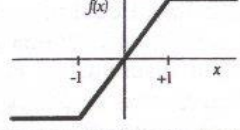
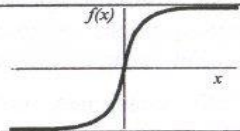
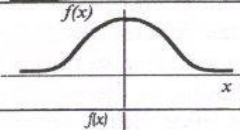
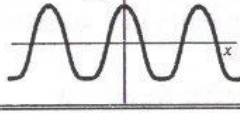


# Redes Neuronales. La neurona



- Las entradas tienen pesos (weights).
- Cada unidad neuronal, de forma individual, opera empleando funciones de suma.
- Existe una función limitadora o umbral, de tal modo que la señal debe sobrepasar un límite antes de propagarse a otra neurona.
- También aplica una función de activación  $f()$ .

# Redes Neuronales. Función de activación

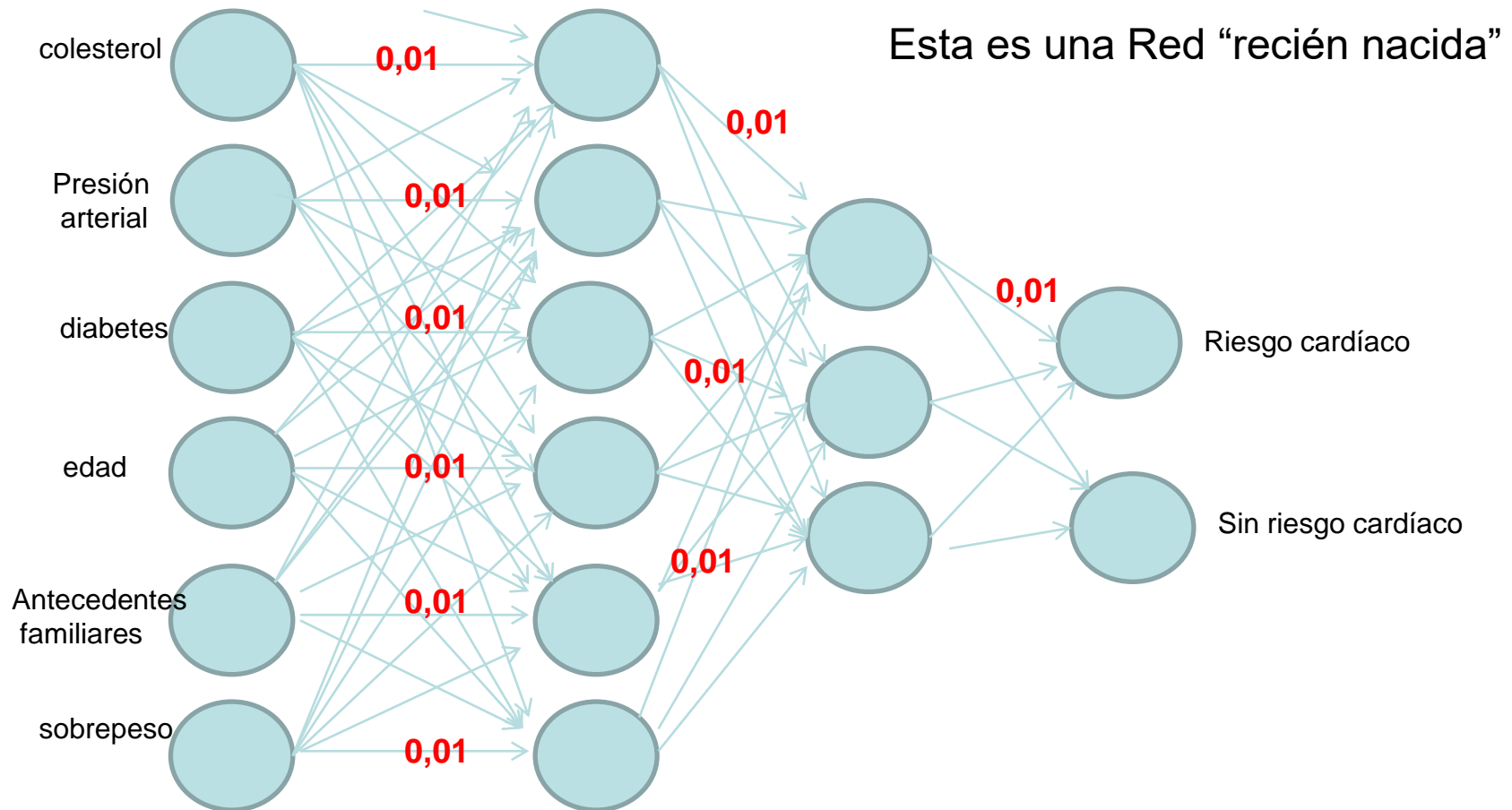
	Función	Rango	Gráfica
<b>Identidad</b>	$y = x$	$[-\infty, +\infty]$	
<b>Escalón</b>	$y = \text{sign}(x)$ $y = H(x)$	$\{-1, +1\}$ $\{0, +1\}$	
<b>Lineal a tramos</b>	$y = \begin{cases} -1, & \text{si } x < -l \\ x, & \text{si } -l \leq x \leq +l \\ +1, & \text{si } x > +l \end{cases}$	$[-1, +1]$	
<b>Sigmoidea</b>	$y = \frac{1}{1+e^{-x}}$ $y = \text{tgh}(x)$	$[0, +1]$ $[-1, +1]$	
<b>Gaussiana</b>	$y = Ae^{-Bx^2}$	$[0, +1]$	
<b>Sinusoidal</b>	$y = A \text{sen}(\omega x + \varphi)$	$[-1, +1]$	

# Machine Learning con ANN - un ejemplo

- ¿Cómo aprendió la ANN a diagnosticar el riesgo cardíaco?

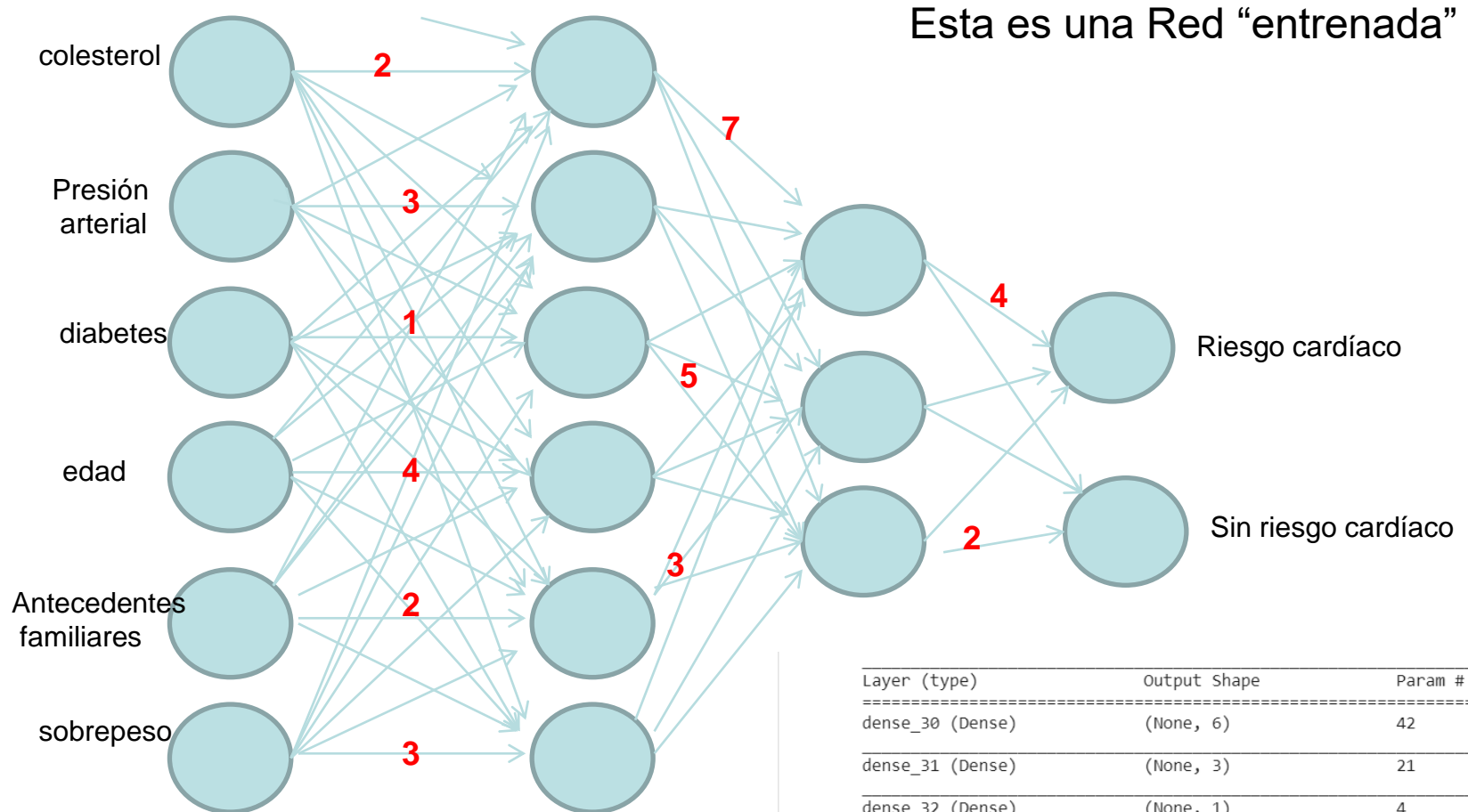
# Machine Learning con ANN - un ejemplo

Las redes neuronales artificiales se crean e inician con valores aleatorios y luego se someten a un proceso de entrenamiento.



# Machine Learning con ANN - un ejemplo

Las redes neuronales artificiales se crean e inicializan con valores aleatorios y luego se someten a un proceso de entrenamiento.

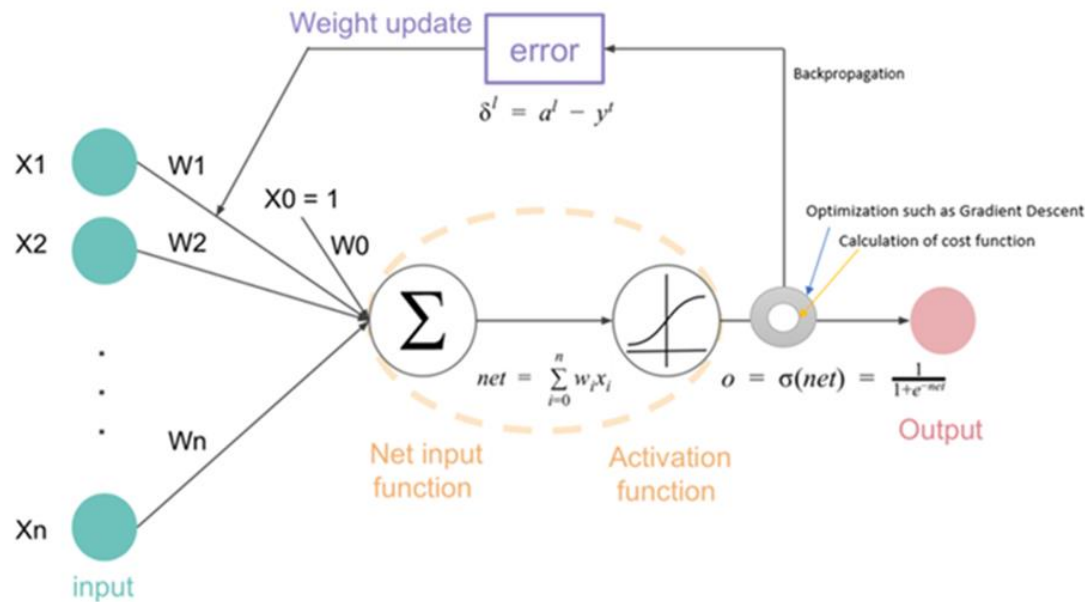


Layer (type)	Output Shape	Param #
dense_30 (Dense)	(None, 6)	42
dense_31 (Dense)	(None, 3)	21
dense_32 (Dense)	(None, 1)	4

Total params: 67  
Trainable params: 67  
Non-trainable params: 0

# Machine Learning con ANN - un ejemplo

El algoritmo de entrenamiento más utilizado se denomina **retro-propagación del error** (En inglés, **back-propagation**).



$$E(w_{ij}, \theta_j, w'_{kj}, \theta'_k) = \frac{1}{2} \sum_p \sum_k \left[ d_k^p - f \left( \sum_j w'_{kj} y_j^p - \theta'_k \right) \right]^2$$

$$\delta w'_{kj} = -\epsilon \frac{\partial E}{\partial w'_{kj}}$$

$$\delta w'_{ji} = -\epsilon \frac{\partial E}{\partial w'_{ji}}$$

$$\delta w'_{kj} = \epsilon \sum_p \Delta_k^p y_j^p \quad \text{con} \quad \Delta_k^p = [d_k^p - f(v_k^p)] \frac{\partial f(v_k^p)}{\partial v_k^p}$$

$$\delta w_{ij} = \epsilon \sum_p \Delta_j^p x_i^p \quad \text{con} \quad \Delta_j^p = \left( \sum_k \Delta_k^p w'_{kj} \right) \frac{\partial f(v_j^p)}{\partial v_j^p}$$

# Machine Learning con ANN - un ejemplo

Estos es lo que la ANN «aprendió» a partir de los ejemplos de entrenamiento.

```
=====
▶ Total params: 67
📄 Trainable params: 67
   Non-trainable params: 0

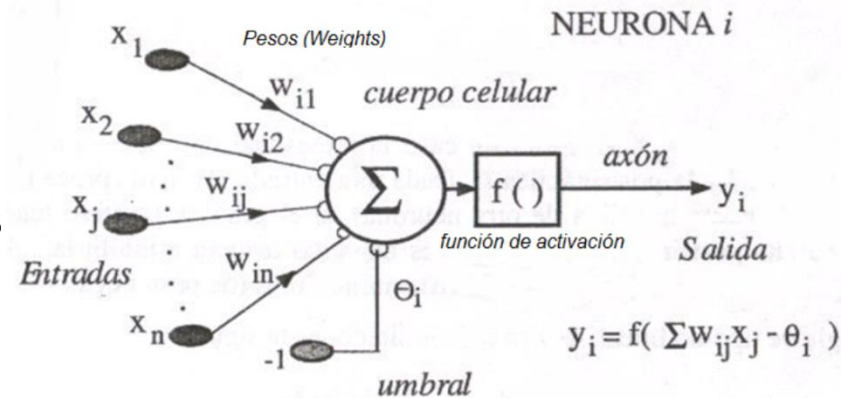
None
[array([[ 2.3753208e-01,  1.9455378e-01, -5.9044957e-03, -1.9834493e-03,
        -1.0555386e-02, -3.1221554e-02],
        [-2.8605638e+00, -2.8482444e+00,  6.5158382e-03, -8.7555784e-01,
        -2.5664544e-02,  1.5504365e-02],
        [-1.4048452e+00, -1.5574017e+00, -1.4083646e-02,  1.8405057e-01,
        -7.9109110e-02,  7.6739595e-04],
        [ 6.0894132e-01,  4.3434203e-01, -3.4527075e-02, -9.0832837e-02,
        -7.3695451e-02, -3.2011069e-02],
        [ 8.9847927e+00,  9.0873766e+00,  2.0794943e-04,  1.0417400e+01,
        -3.3930805e-02, -4.3792557e-02],
        [ 1.5403311e+01,  1.5708423e+01, -2.7559115e-02,  1.7888594e+01,
        -4.4545386e-02, -4.5525804e-03]], dtype=float32), array([15.789694 , 15.987958 , 0.
        -0.01948806], dtype=float32), array([[ 8.8130021e-01, -5.3563658e-02, -2.9117650e-01],
        [ 1.2855804e+00,  1.4941083e-01, -6.5364009e-01],
        [ 2.2938561e-01, -3.2682377e-01, -2.2147667e-01],
        [ 8.8367844e+00,  7.2431450e+00, -4.8270121e-01],
        [-2.6399300e-01,  2.2706485e-01,  6.1077350e-01],
        [-5.6976724e-01,  3.6380875e-01,  3.4164190e-03]], dtype=float32), array([15.376709 , 1.
        5.8587036 ],
        [0.91822344]), dtype=float32), array([14.9066 , 14.9066 ], dtype=float32)]
```



SI ((colesterol > 2.4 AND presión\_arterial > 14  
AND glucosa > 1.20 AND edad > 50)  
OR (antecedentes\_familiares AND sobrepeso AND tabaquismo ))  
entonces riesgo\_cardiaco = Verdadero sino riesgo\_cardiaco = Falso

# Parámetros vs. hiperparámetros

- **Los parámetros del modelo** son los pesos y los umbrales. El objetivo del entrenamiento es aprender los valores de estos parámetros.
- **Los hiperparámetros** son parámetros externos establecidos por el operador de la red neuronal.



## Hiperparámetros relacionados con la estructura de la red neuronal:

- Cantidad de capas ocultas ej. 1
- Función de activación ej. relu
- Inicialización de pesos ej. valores chicos

## Hiperparámetros relacionados con el entrenamiento:

- Épocas,
- Cantidad de iteraciones
- tamaño de lote.
- Algoritmo optimizador (ej. sgd descenso del gradiente, adam)
- Función de costo (o loss) ej. mse mean squared error

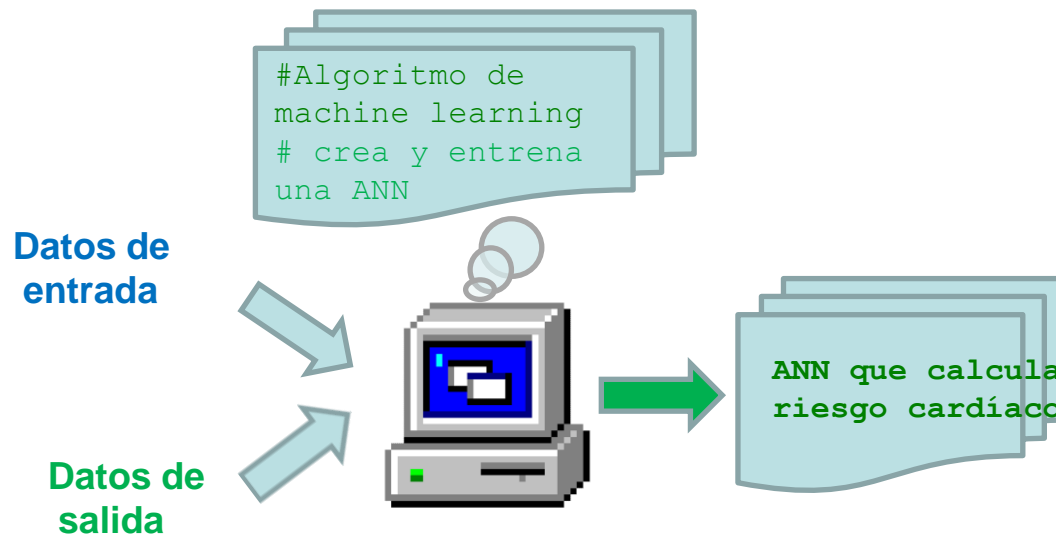


# Métodos de ajuste de hiperparámetros

- **Ajuste manual:** un operador experimentado puede adivinar valores. Esto requiere prueba y error.
- **Búsqueda de cuadrícula:** esto implica probar sistemáticamente múltiples valores de cada hiperparámetro y volver a entrenar el modelo para cada combinación.
- **Búsqueda aleatoria:** un estudio de investigación mostró que el uso de valores de hiperparámetros aleatorios es en realidad más efectivo que la búsqueda manual o la búsqueda de cuadrícula.
- **Optimización bayesiana:** métodos estadísticos han mostrado ser mas efectivos en algunos dominios.

# Programación tradicional vs. ML

- ✓ El programador escribió un meta-algoritmo que genera algoritmos.  
Ej: en Keras, el objeto Sequential con sus métodos add(), compile(), fit() y predict()



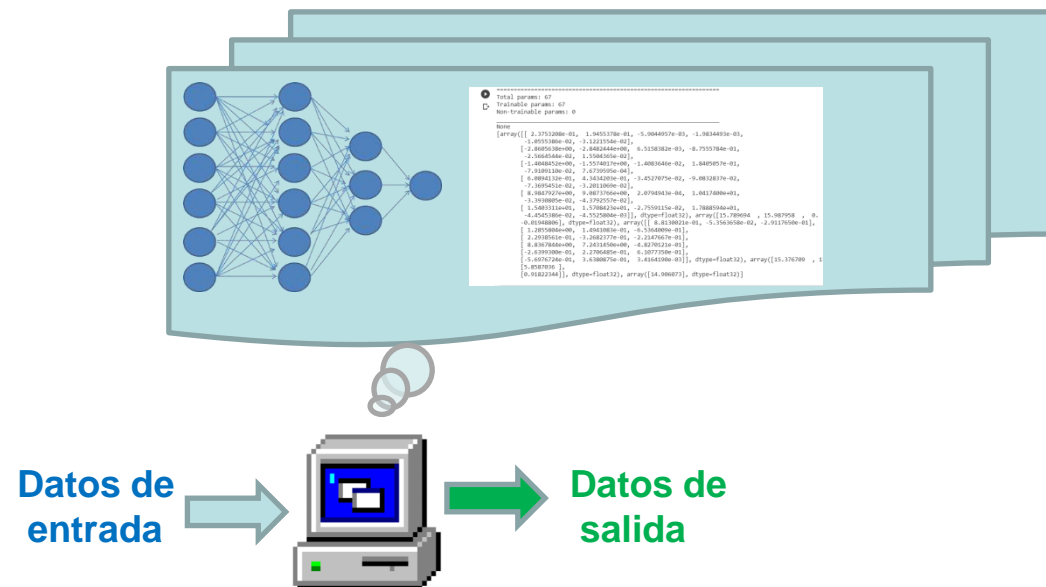
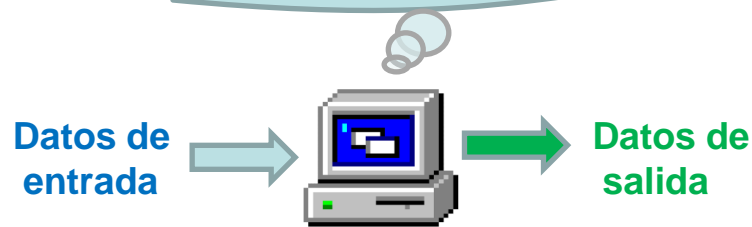
- ✓ La máquina ejecuta «ciegamente» dicho meta-algoritmo.

# Y la «ingeniería de soft» donde va?

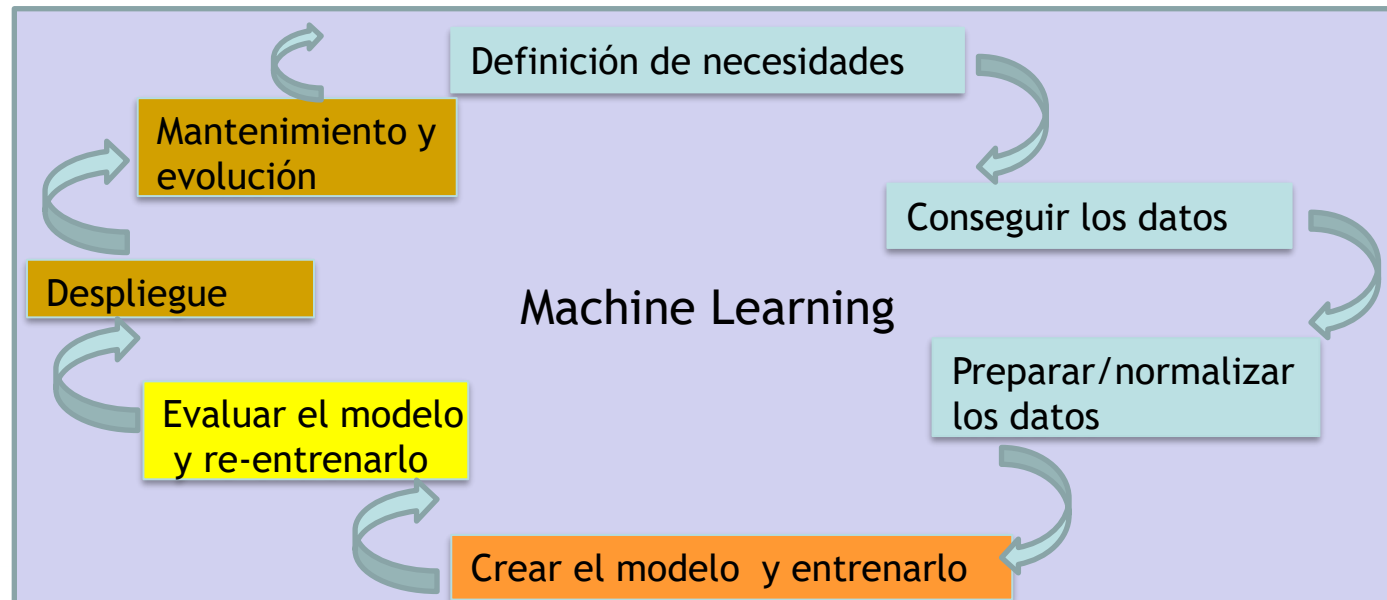
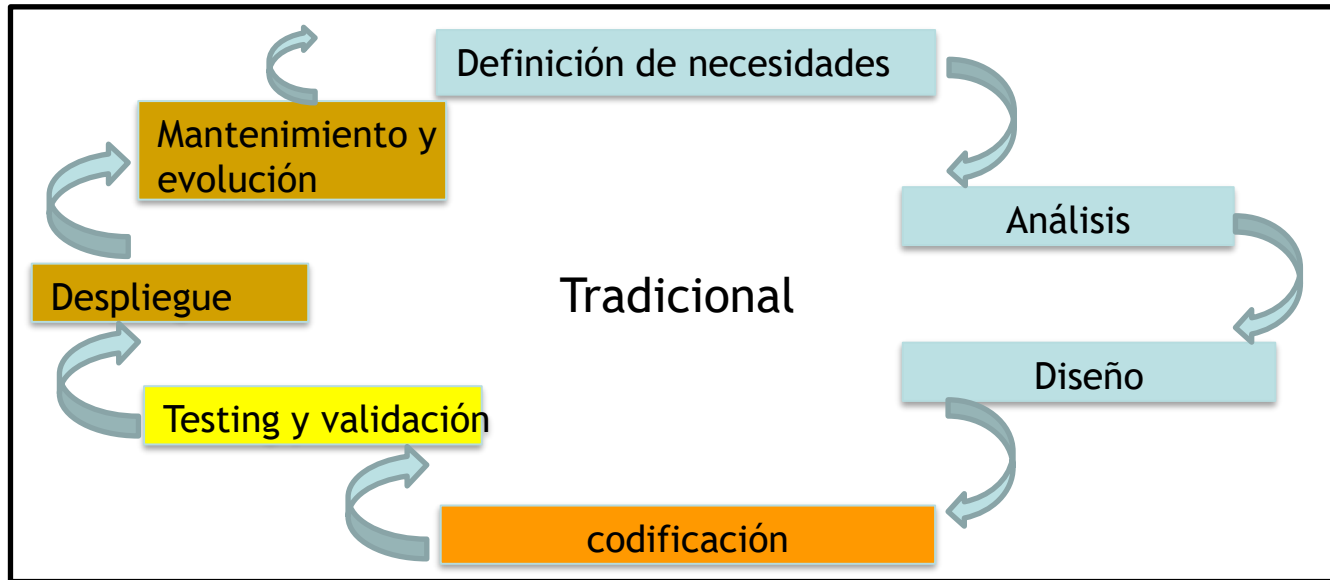
## Hay buenas prácticas?

- ✓ Design patterns
- ✓ Reuso
- ✓ Cohesion,
- ✓ Acoplamiento,
- ✓ encapsulamiento
- ✓ Code smells

```
SI ((colesterol > 2.4 AND presión_arterial > 14
    AND glucosa > 1.20 AND edad > 50)
    OR (antecedentes_familiares AND sobrepeso AND tabaquismo ))
entonces riesgo_cardiaco = Verdadero sino riesgo_cardiaco = Falso
```



# ¿Cómo es el ciclo de vida?



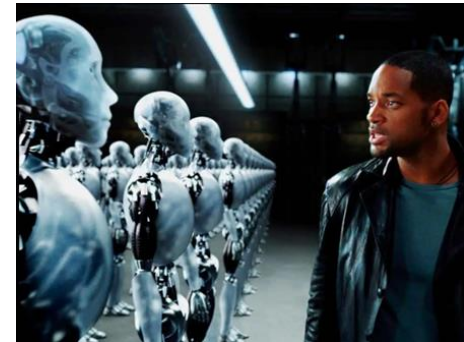
# Conclusiones 1/2

- Las máquinas nos sorprenden resolviendo problemas para los cuales nadie les escribió el algoritmo. Ellas por su cuenta son capaces de aprender el camino.
- Pero no son conscientes de lo que están haciendo, continúan siguiendo al pie de la letra otros algoritmos que los humanos hemos programado, los algoritmos de aprendizaje.



## La IA general se queda en Hollywood!!

(se asocia con cualidades humanas como la conciencia, la sensibilidad, la sapiencia y el autoconocimiento)



## Pero la IA aplicada está con nosotros!!

(sólo pretende emular algunos aspectos concretos de la inteligencia humana)



# Conclusiones 2/2

- **La IA está siendo utilizadas como herramienta de soporte a las decisiones** en numerosas áreas (salud, educación, finanzas, seguridad, etc.), tanto en Argentina como en el resto del mundo.
- Permite la automatización de tareas que han requerido trabajo humano.
- **La IA no es una caja mágica.** Es un algoritmo matemático bien conocido.
- Su estructura no lineal anidada la hace poco transparente. La forma de entender el comportamiento de la IA es analizar los datos que se usaron para entrenarla.
- **Los datos, son el combustible de la inteligencia artificial** actual.
- Debería garantizarse que esos datos sean realmente “representativos”.
- Los datos tienen los mismos sesgos que existen en las sociedades.
- La IA no es un fin en sí misma, sino **una herramienta**, para lograr otros fines. El objetivo es **que la tecnología contribuya a mejorar el bienestar humano.**

# Proyectos de IA en desarrollo en LIFIA y CAETI



FACULTAD DE INFORMATICA



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA



**CiC** COMISIÓN DE  
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



**UAI**

Universidad Abierta  
Interamericana

## *Análisis y control de dispositivos IoT mediante Inteligencia Artificial*

**Director del proyecto:** Mg. Ing. Néstor Balich

**Equipo investigación:** Ing. Franco Balich, Ing. Gastón Weingand, Ing. Julian Rodríguez Escobedo e Ing. Jorge Martínez.

**Objetivos:** Investigar, diseñar y desarrollar de forma experimental dispositivos IoT y robots que permitan su operación/control individualmente o por enjambres con información centralizada, empleando técnicas de inteligencia artificial, interfaces naturales hombre-máquina y visualización. Explorar y desarrollar sobre tecnologías y tendencias tecnológicas basadas en procesamiento y machine learning, impresión 3d, automatización, trabajo colaborativo y Smart Cities dentro de las ODS (objetivos de desarrollo sustentable).





# Proyectos

## *Simulador de robots físicos multipresencia para enseñanza de programación, Inteligencia Artificial y STEM*

**Director del proyecto:** Mg. Ing. Néstor Balich

**Equipo investigación:** Dra. Marta Libedinsky, Ing. Franco Balich, Ing. Gastón Weingand, Ing. Julian Rodríguez Escobedo e Ing. Jorge Martínez.

**Objetivos:** Diseñar y desarrollar un entorno simulado 3D con robots virtuales online en tiempo real que responda a un modelo físico real, con desafíos lúdicos para el aprendizaje, que permita 30 o más robots en simultáneo uno por alumno, los cuales deberán programar a los robots de acuerdo a los desafíos grupales o individuales. Que sea multiplataforma y multilenguaje permitiendo algoritmos de inteligencia artificial y conexión a plataforma libre como Google Colab. Desarrollar y ahondar en modelos pedagógicos creando y utilizando metahumanos, robots profesores virtuales con IA para dictar clases .



## ***Bioinformática en oncogenómica funcional.***

**Director del proyecto:** Ms.Sc. Matías Daniel Butti

**Codirector del proyecto:** Dr. Sebastián Menazzi

**Objetivos:** Desarrollo de aplicaciones para la integración y análisis de datos genómicos, epigenómicos y transcriptómicos en el contexto del estudio de enfermedades neoplásicas malignas con la finalidad de facilitar la identificación, validación y optimización de potenciales biomarcadores con valor diagnóstico, pronóstico y/o predictivo. También se extenderá a otras patologías.



## *Técnicas de Inteligencia Artificial basadas en una integración de la lógica simbólica y no-simbólica*

**Director del proyecto:** Dra. Claudia Pons

**Objetivos:** El objetivo general es contribuir a la evolución de la inteligencia artificial a través de la combinación de los conceptos y métodos de dos enfoques predominantes pero muy diferentes entre sí: la IA simbólica, que está inspirada en la lógica matemática y se basa en la manipulación de representaciones lingüísticas abstractas, por un lado y la IA no simbólica, que se centra en la construcción de modelos matemáticos predictivos a partir de grandes conjuntos de datos de muestra, por otro lado.



# Proyectos

*Investigación y desarrollo de software para la validación de la calidad de datos abiertos e identificación de patrones para predicciones*

**Director del proyecto:** Dra. Ing. Roxana Martínez

**Objetivos:** Análisis, diseño y desarrollo de herramientas de software para la gestión y validación de la calidad de los datos públicos en el contexto de Gobierno Abierto. Detectando el “estado de salud” de las diversas fuentes de datos provenientes de casos de aplicación gubernamentales con los prototipos desarrollados, incorporando algoritmos para identificar patrones que logren predicciones sobre nuevos datos.



## *Ciberseguridad en Sistemas Operacionales*

**Director del proyecto:** Esp. Lic. Jorge Alejandro Kamlofsky

**Objetivos:** Brindar a los sistemas operacionales (redes Industriales) conectados a las redes corporativas y/o a Internet de mecanismos de seguridad y/o algoritmos de seguridad criptográfica y/o inteligencia artificial que permitan impedir intromisiones no deseadas.



## *Inteligencia Artificial y Computación Cuántica en Finanzas*

**Director del proyecto:** Dr. Alejandro Fernández

**Codirector del proyecto:** Prof. Alejandra M. J. Litterio

**Objetivos:** Estudiar las posibles aplicaciones en el campo de las Finanzas y el Trading Algorítmico de la Computación Cuántica en conjunto con la Inteligencia Artificial utilizando los simuladores de la plataforma cloud de IBM-Q.

