



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
Facultad de Ingeniería

# Inteligencia Artificial

**Guillermo Molero-Castillo**

guillermo.molero@ingenieria.unam.edu

Septiembre, 2020





- 3

# **1. Definición**

# **Lectura de apoyo**

**En busca de una nueva definición para la inteligencia de las máquinas**

<https://theconversation.com/en-busca-de-una-nueva-definicion-para-la-inteligencia-de-las-maquinas-118742>

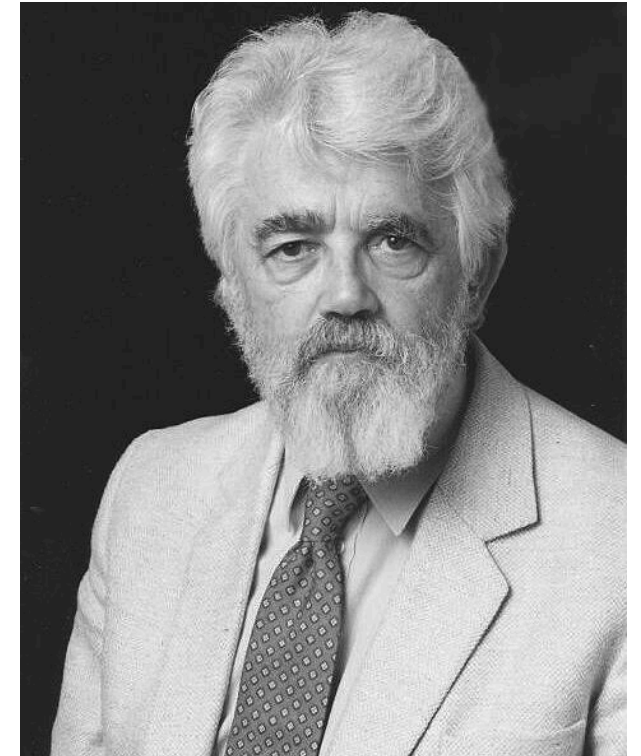
# Definición

## Padre de la Inteligencia Artificial

Bautizó el campo de estudio como Inteligencia Artificial

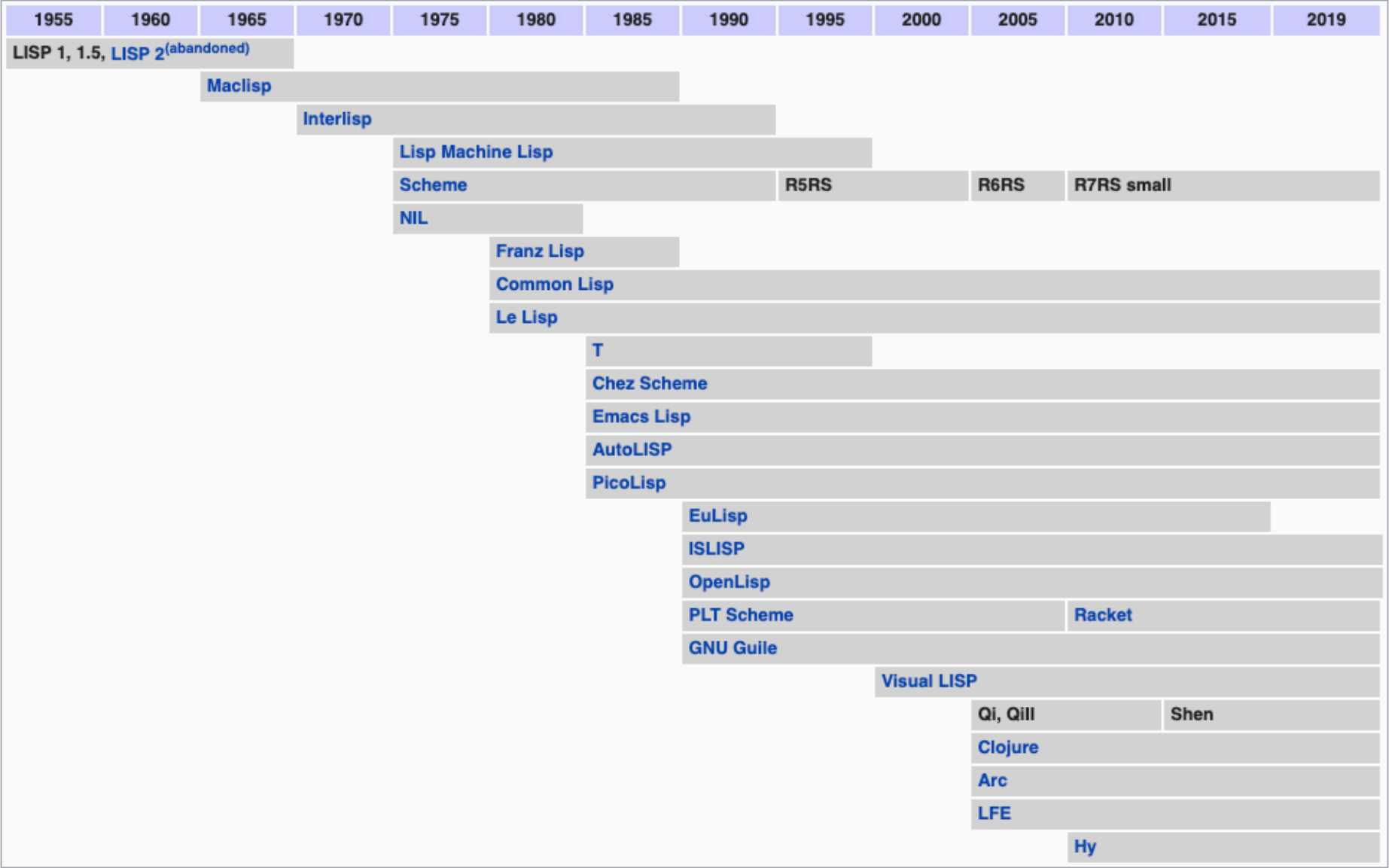
- Primera conferencia en 1956: *Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*.
- Un nuevo lenguaje de programación nació (1958) de las ideas de dicha conferencia: LISP (LIST Processor).
- Recibió el Premio Turing en 1971.

\* **LISP** es el segundo lenguaje de programación de alto nivel más antiguo. Fortran tiene un año más de edad.



**John McCarthy (1927-2011)**

# Cronología de dialectos LISP



# Inteligencia Artificial

## Definición

Es la ciencia y la ingeniería de crear máquinas inteligentes, especialmente programas de computación inteligentes, que comprendan la inteligencia humana.

**John McCarthy**  
**Padre de la Inteligencia Artificial**  
**1927-2011**  
**1954**



## Definición

Área de estudio que tiene por objetivo resolver problemas complejos, para los cuales no se conocen soluciones algorítmicas exactas computables en la práctica, ya sea por su complejidad o los niveles de incertidumbre de los datos que manejan.

**Introducción a la Computación**  
**Cap. 11. - Inteligencia Artificial**  
**Cengage Learning**  
**2008**

# Inteligencia Artificial

## Definición

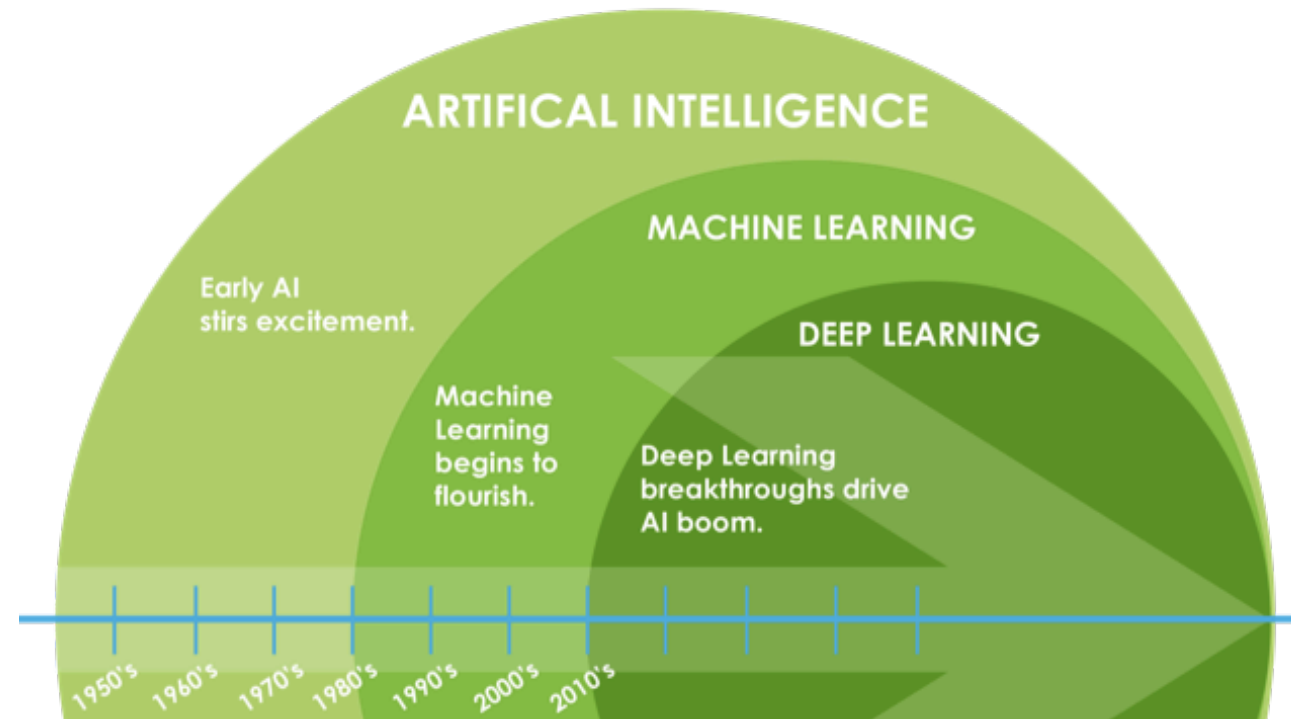
Inteligencia Artificial hace referencia a la forma de representación de la lógica humana en un sistema. Se usa generalmente para realizar tareas que requieren inteligencia y especialización.

**Inteligencia artificial y aprendizaje automático**  
**FICO, Fair Isaac Corporation**  
**2019**

# Inteligencia Artificial

## Definición actual

En concreto, es un tipo de inteligencia no biológica impulsada por el **aprendizaje automático y aprendizaje profundo**.



# Inteligencia Artificial

## En el contexto actual

### Inteligencia Artificial

Emula el comportamiento humano a través de las computadoras (máquinas). [IBM Deep Blue Chess](#)

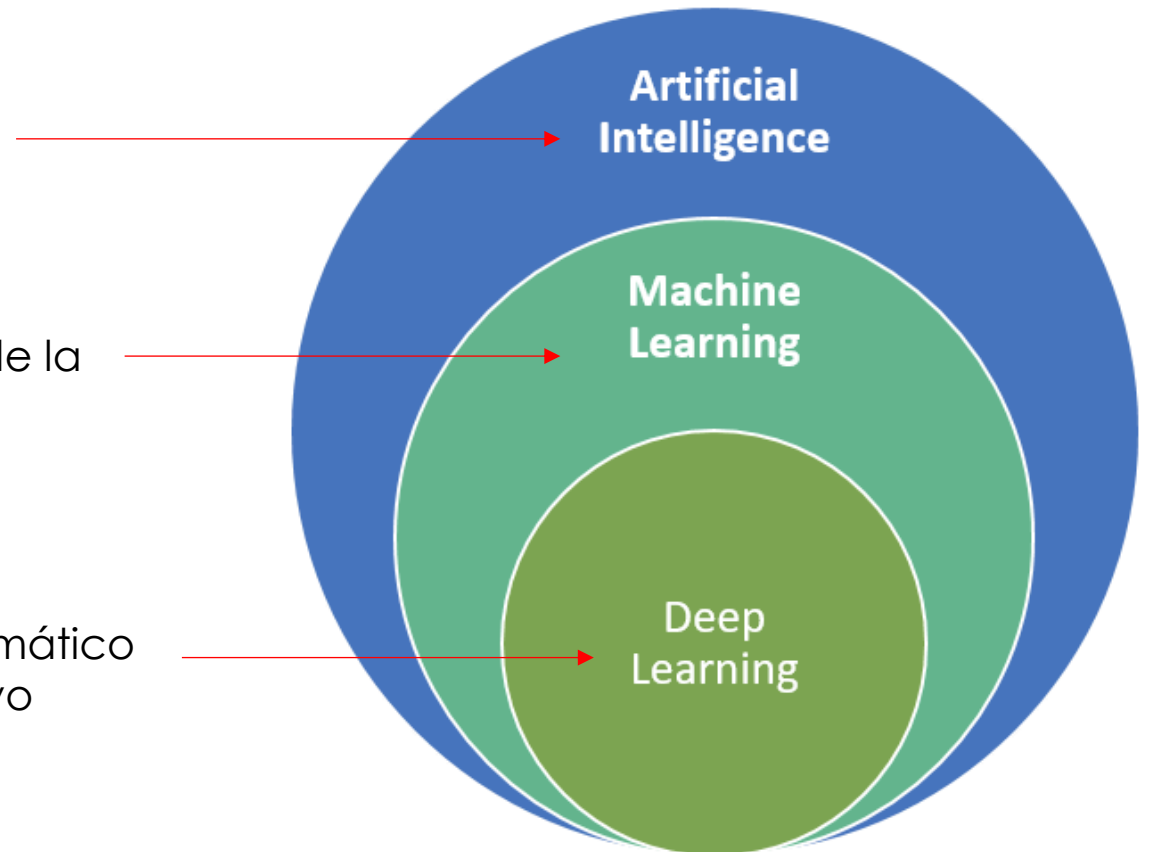
### Aprendizaje Automático

Es un subconjunto de técnicas de IA que se ocupa de la extracción de patrones de conjuntos de datos.

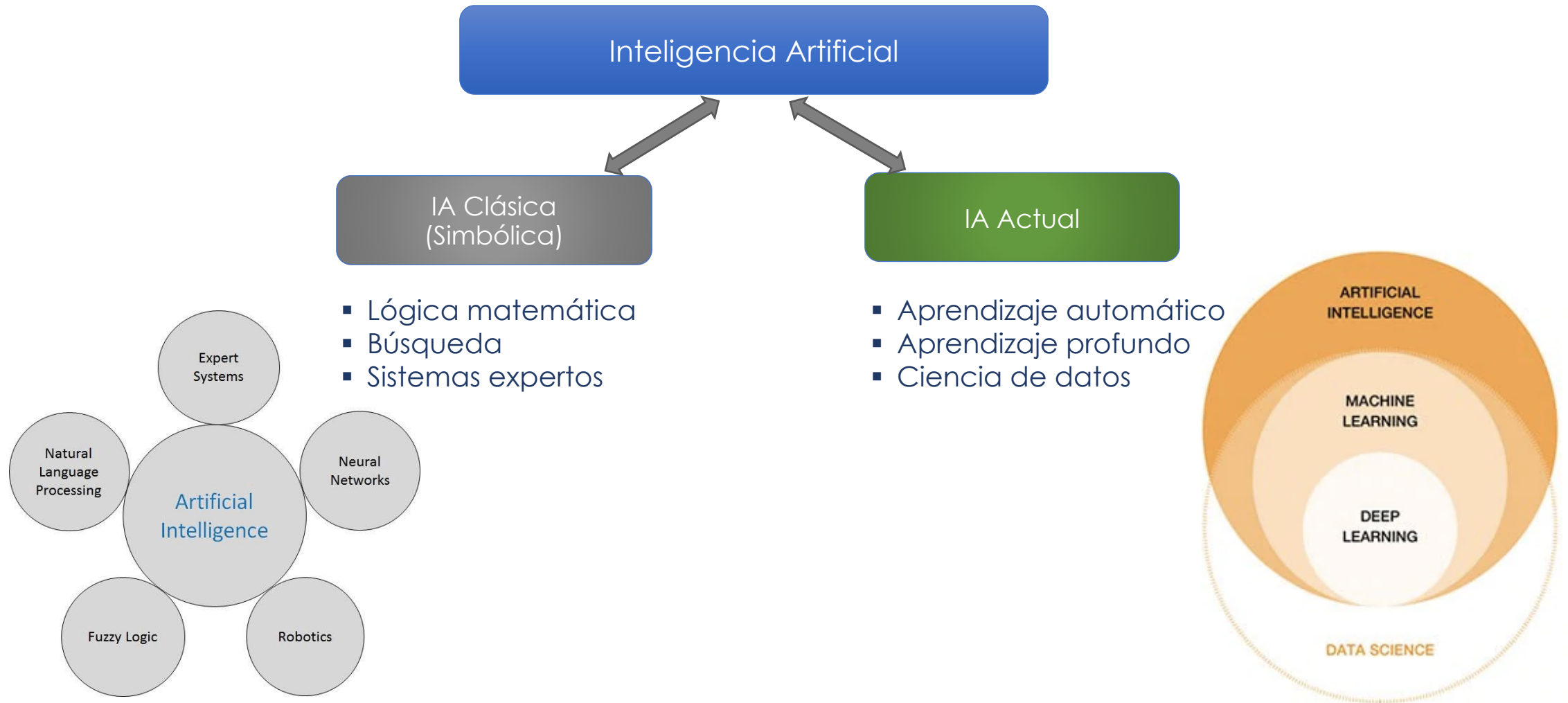
[Recomendaciones de Amazon](#)

### Aprendizaje Profundo

Es un subconjunto de métodos de Aprendizaje Automático que utiliza redes neuronales complejas con el objetivo emular el aprendizaje humano. [AlphaGo](#)

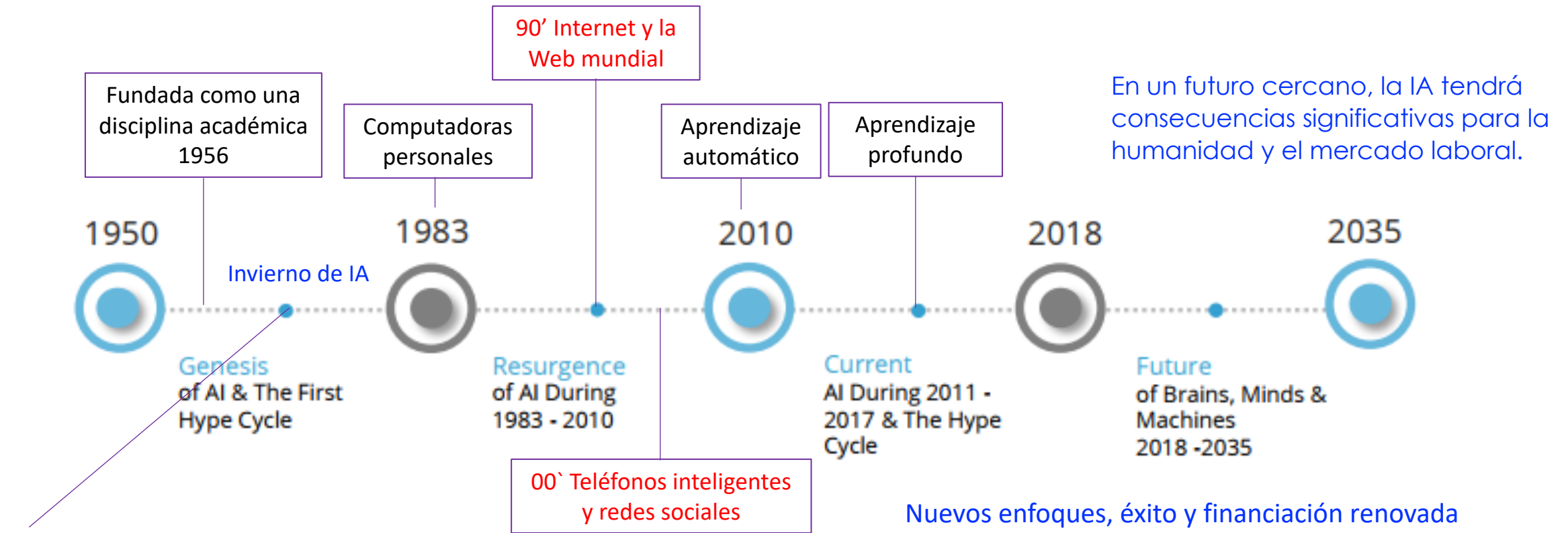


# Inteligencia Artificial



## **2. Trayectoria**

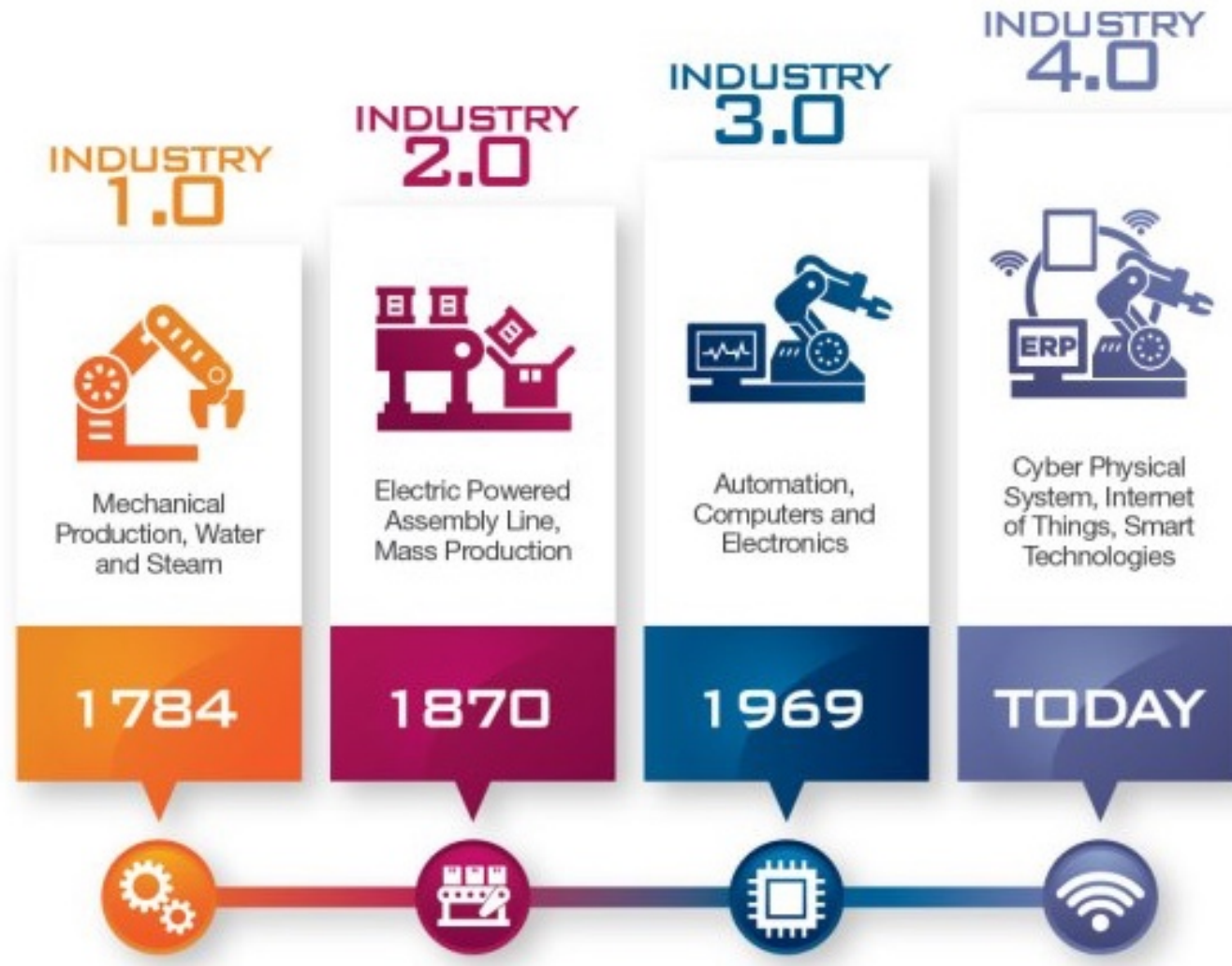
# Ciclo de la Inteligencia Artificial



Dos obstáculos (70s):

- Poder de cómputo limitado y costoso.
- Falta de entendimiento del funcionamiento del cerebro humano.

# Revolución industrial



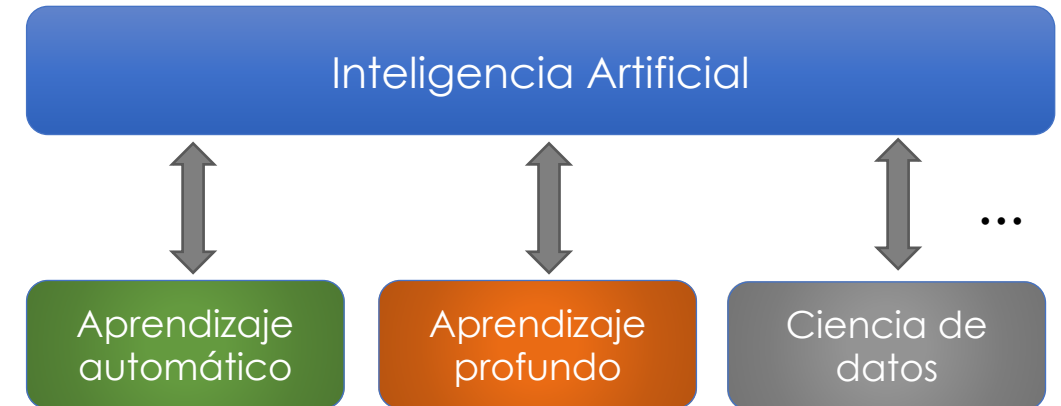
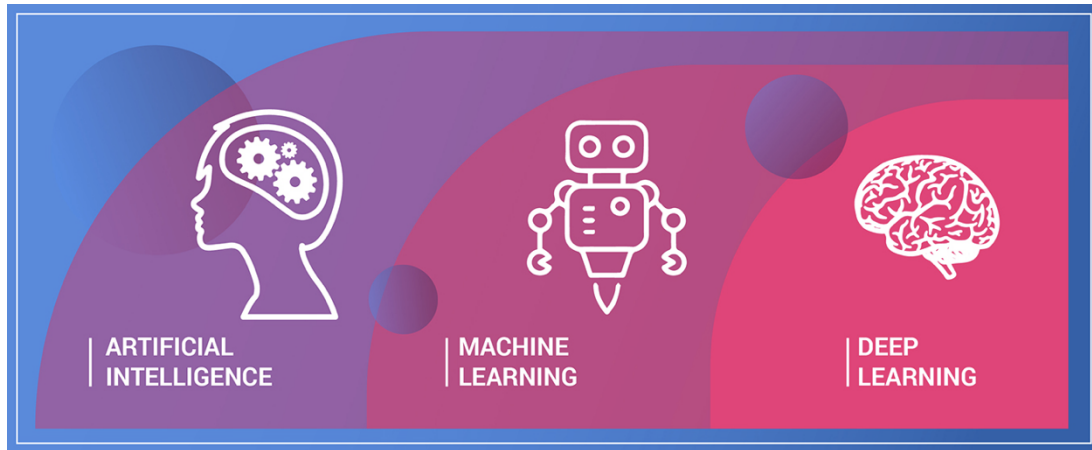
**Automatización total**

Basada en datos



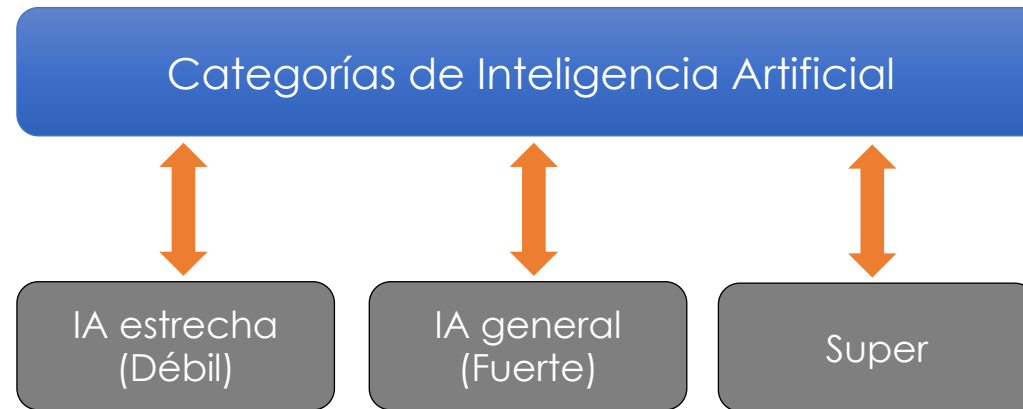
# Inteligencia Artificial Actual

## En el contexto actual



- La IA-Actual busca procesar y responder a los datos como lo haría cualquier humano.
- En la actualidad, se están convirtiendo aplicaciones a inteligencia de tipo humana.
- **Se pronostica** que el desarrollo de la IA será el mayor reto tecnológico de la historia  
**¿pero cuánto puede tardar esto?**

# Inteligencia Artificial Actual



- **IA estrecha.** Carece de la capacidad de entender el contexto. Está enfocada en realizar tareas limitadas, por ejemplo, Alexa, Google Assistant, Siri, Cortana, predicciones meteorológicas, control de dispositivos inteligentes y otros.
- **IA general.** Es hacia donde vamos. Comprende el contexto y hace juicios (razonamiento). Con el tiempo, aprende, siendo capaz de tomar decisiones (funcionaría como un cerebro humano). Hasta ahora no se ha logrado, aunque se cree que se podría alcanzar este siglo.
- **Super.** En el futuro lejano, la IA puede llegar a ser superior a los humanos en todos los aspectos. Serían capaces de pensar por sí mismos y operar sin ninguna participación humana. Podría ser el comienzo de una nueva era de innovación.

## Impacto

**Nick Bostrom**, de la Universidad de Oxford, compara nuestro destino con el de los caballos, cuando fueron sustituidos por los automóviles y los tractores. En 1915, en EE. UU. había alrededor de **26 millones** de equinos. En los años 50 quedaban solo **dos millones**. Los caballos fueron sacrificados como comida para perros.

- En algún momento los robots pueden tomar conciencia propia (control) y determinar una posible destrucción de la humanidad.
- **Caballo que alcanza, gana.**

# Inteligencia Artificial

## Impacto

La IA supone un riesgo para la humanidad, siempre que se pueda construir máquinas pensantes.

- **¿Podrán las máquinas algún día pensar como los humanos?**
- **¿Será una amenaza?**
- **¿Existirá una superinteligencia artificial?**    Se convertirá exponencialmente más inteligente.

**No hay un argumento científico que lo apoye. Analizar: Singularidad y Trascendencia.**

## Impacto

En **1978 McCarthy** consideró que para crear una **verdadera IA** se necesitaría el trabajo de "1.7 Einsteins, 2 Maxwells, 5 Faradays y la financiación de 0.3 Proyectos Manhattan, siempre y cuando ese proyecto viniera después de los necesarios descubrimientos conceptuales".

- Muchas veces en propio **McCarthy** mencionó que si tuviera que bautizar nuevamente la IA, hubiera preferido llamarla "**Inteligencia computacional**".
- Para el 2002, **McCarthy** también mencionó no saber cuánto tiempo será necesario para que la inteligencia de las máquinas alcance el nivel humano, "quizás 50, quizás 500 años, quien sabe".

# Actividad en clase

## Lectura 1: Invierno de la Inteligencia Artificial



The image is a screenshot of a BBC News article. At the top, the BBC logo is on the left, followed by a 'Menú' button and a search bar with the text 'Buscar' and a magnifying glass icon. Below this is a red navigation bar with the text 'NEWS | MUNDO'. Underneath the red bar is a horizontal menu with links: 'Noticias', 'América Latina', '¿Hablas español?', 'Internacional', 'Economía', 'Tecnología', 'Ciencia', 'Salud', 'Cultura', and 'Más' with a dropdown arrow. The main headline is in large, bold black text: 'Qué es el "invierno de la inteligencia artificial" y por qué hay expertos que creen que estamos acercándonos a uno'. Below the headline, the author's name 'Sam Shead' and title 'Reportero de Tecnología de BBC News' are listed. At the bottom left, there is a clock icon and the date '14 enero 2020'. At the bottom right, there are social media sharing icons for Facebook, WhatsApp, Twitter, and Email, followed by a green 'Compartir' button.

**BBC** Menú Buscar

**NEWS | MUNDO**

Noticias América Latina ¿Hablas español? Internacional Economía Tecnología Ciencia Salud Cultura Más ▾

# Qué es el "invierno de la inteligencia artificial" y por qué hay expertos que creen que estamos acercándonos a uno

Sam Shead  
Reportero de Tecnología de BBC News

🕒 14 enero 2020

f WhatsApp Twitter ✉️ Compartir

**URL:** <https://www.bbc.com/mundo/noticias-51097189>

# Actividad en clase

## Lectura 2: El invierno de la Inteligencia Artificial ¿cada vez más cerca?



### El invierno de la inteligencia artificial, ¿cada vez más cerca?

por Marcos Martínez en General, Vida tecnológica / 27 de febrero de 2020



IS WINTER COMING?

Lenovo

El fenómeno **invierno de la inteligencia artificial** es un periodo de tiempo sin apenas inversión en el campo. Kai-Fu Lee, en su libro 'Superpotencias de la inteligencia artificial' (2020), lo define como el momento en que "la decepcionante falta de resultados prácticos conducía a importantes recortes de financiación".

TAMBIÉN EN BLOG LENOVO



hace 3 años • 1 comentario

#### Los grandes desafíos de la humanidad ...

Comentarios Comunidad

  Acceder ▾

 Recomendar

Ordenar por los mejores ▾

**URL:** <https://www.bloglenovo.es/el-invierno-de-la-inteligencia-artificial-cada-vez-mas-cerca>

# **3. Algoritmos**



## Algoritmos

### Don Algoritmo (Erudito Persa)

- \***Al-Khowârizmî, Al-Jwarizmi o Al-Juarismi** fue el sobrenombre del célebre matemático árabe Muhammad ibn Musa (780-850).
- Escribió un libro en 825 ...
- Que se tradujo en el siglo XII como “**Algoritmi de numero Indorum**”.

### Aporte

- Introdujo los números a Occidente.
- Las matemáticas no podrían haber avanzado, como lo hicieron, si no se hubiera reemplazado los números romanos (I, II, III, IV, V,...) por los indo-arábicos (1, 2, 3, 4, 5, ..., 0).

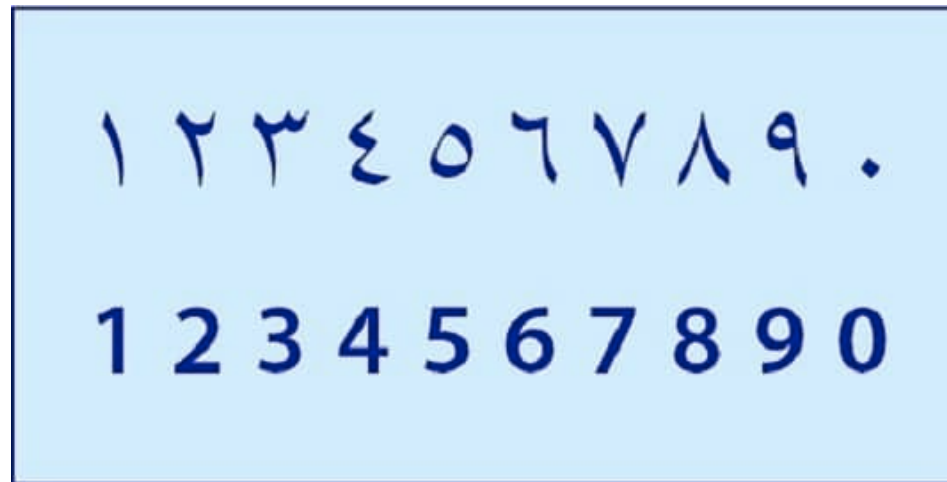
\* Tiene variantes de deletreo



Muhammad ibn Musa (780-850)

## Algoritmos

- Imagínense multiplicar **CXXIV y XXIV**. Resultaría ineficiente.
- Al-Juarismi describió la idea de representar **cualquier número** con solo 10 símbolos.



## Algoritmos

- Los dígitos del 1 al 9 más el símbolo 0.

Arábigo Occidental	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Arábigo-Índico	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
Arábigo-Índico Oriental (Persa y Urdu)	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹

## Actualidad

- (Conocimiento + Habilidades)\*Actitud

## El valor del ser humano

- Si tiene **ética**, entonces su valor es 1.
- Además, si es **inteligente** se agrega un cero, entonces su valor será 10.
- Si es **rico**, se agrega otro cero, entonces su valor será 100.
- Si es una **noble persona**, entonces su valor será 1000.
- **Pero**, si pierde el 1 (ética), perderá todo su valor, pues solamente le quedarán ceros.
- Sin valores ni principios, no queda nada.

## Algoritmos

- Posteriormente, Al-Juarismi y otros eruditos de esa época introdujeron el **punto decimal** para el tratamiento de fracciones decimales.
- Así, no sólo se crearon los números enteros sino también las fracciones.

## Importancia

- Los **griegos** estudiaban principalmente de la geometría: triángulos, círculos y polígonos, y forma de calcular el área y el volumen.
- Mientras que en la **India** se inventó el sistema decimal con base en diez símbolos, que hacía el cálculo mucho más simple.
- Al combinar la **intuición geométrica** con la **precisión aritmética**, entonces inspiró una nueva forma de pensamiento matemático que hoy se conoce como **álgebra**.

## Contexto

- ¿**Qué** se puede hacer y **qué** no a través de una computadora?
- ¿**Cuánto** cuesta hacer?
- ¿**Cómo** se define un modelo formal en computación?
- ¿**Cómo** se comparan dos modelos distintos?



## Contexto

- Meta-modelo
- Modelo
- Procedimiento
- Método
- Técnica
- Algoritmo



\* El **método traza el camino** y la **técnica muestra cómo recorrerlo**.

## **4. Los algoritmos y las máquinas**

## Algoritmos y máquinas

Se busca entender cómo pensamos, y una vez entendido, reconstruirlo.

**Propósito.** Formalizar del pensamiento, que es abstracto, donde se entrelazan dos caminos:

- Bases computacionales e inteligencia artificial.
- Bases matemáticas.

Los algoritmos indican **CÓMO** y en **QUÉ** orden se deben ejecutar las instrucciones. Lenguaje de programación es el **MEDIO** para expresar el algoritmo. Las computadoras permiten **EJECUTAR** el programa.



**Alan Turing (1912-1954)**



## Computación

### Arquitectura de von Neumann

John von Neumann, apoyándose en los principios que diseñó Alan Turing, desarrolló una **arquitectura** que propició un salto en el desarrollo de las primeras computadoras.

- Hoy sigue vigente, con modificaciones, que han incrementado la complejidad del modelo de von Neumann.



**John von Neumann (1903-1957)**

## Contexto

## Computación



Karl Pearson (1857-1936)



Ronald Fisher (1890-1962)

Se consolidó una nueva noción en el pensamiento.

\* No todo es determinista, la **incertidumbre** siempre está presente.

\* Vivimos con incertidumbre.

**Estadística + Computación**

# Ensayo 1

Elaborar un breve ensayo, de dos cuatillas, sobre **singularidad y trascendencia**.

**Fecha de entrega:** jueves 8 de octubre de 2020

**Hora:** antes de las 11:00 horas

**Formato:** digital (LaTeX), subir al la carpeta compartida los archivos 'pdf' y 'tex'.

## Fuentes sugeridas

<https://cs.nyu.edu/~davise/papers/singularity.pdf>

<https://nickbostrom.com/papers/survey.pdf>

<https://www.mdpi.com/2078-2489/10/2/73/htm>

<https://jcer.com/index.php/jcj/article/view/150/161>