



La Inteligencia Artificial y sus aplicaciones

Dr. Víctor de la Cueva

vcueva@itesm.mx

Los fundadores

El nacimiento de la IA es un hito generalmente asociado a una pequeña conferencia realizada en Dartmouth el verano de 1956:

- Marvin Minsky
- John McCarthy
- Edward Feigenbaum
- Herbert Simon

¿Qué es la IA?

- Es el estudio de las computaciones que permiten percibir, razonar y actuar [Winston, 1994].
- El estudio de la manera en que pueden construirse o programarse computadoras para que realicen el tipo de cosas que la mente puede hacer [Boden, 1994]
- Diseña computadoras para que hagan “cosas” que necesitarían inteligencia, si las hicieran las personas [Boden, 1994].
- La simulación computacional de procesos cognitivos [Simon, 1969].

Una definición más aplicable

Es el conjunto de técnicas para que una máquina pueda resolver problemas que ...

Campo de acción de la IA

- Algunos de los problemas que caen dentro del campo de acción de la IA:
 - Juegos
 - Demostración de teoremas
 - Resolución general de problemas
 - Percepción
 - Visión
 - Comprensión del lenguaje natural (Habla)
 - Resolución de problemas expertos
 - Matemática simbólica
 - Diagnóstico médico
 - Análisis químico
 - Diseño en ingeniería

Técnicas de la IA

- Uno de los pocos resultados definitivos que surgieron de los 20 años iniciales de investigación es que la IA requiere de CONOCIMIENTO.
- Una técnica de la IA es un método que explota un conocimiento representado de una cierta forma.

La IA y la Ciencia Ficción

- Como muchos de los desarrollos tecnológicos, la IA tiene su origen en la Ciencia Ficción.
 - Los robots inteligentes de Isaac Asimov
 - La computadora inteligente de Arthur C. Clarke

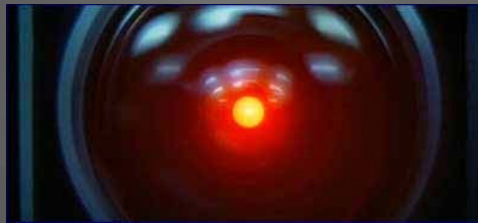
2001: a space odyssey

2001: Una Odisea Espacial

- En esta novela de **Arthur C. Clarke** se presenta una computadora inteligente que es la primera máquina que se rebela contra los hombre.
- La película fue realizada en 1969 por **Stanley Kubrick**, años en los que se esperaba mucho de la IA. Por esta razón dicha máquina se convirtió en el símbolo de la IA.

El sexto miembro de la tripulación

HAL 9000 (computador Algorítmico Heurísticamente programado, por su nombre en inglés: **H**euristic **A**lgorithm **P**rogrammable **C**omputer)

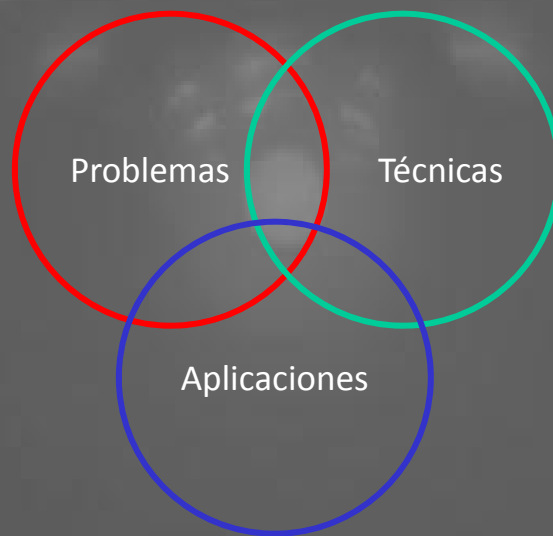


¿Por qué son importantes las máquinas inteligentes?

- Facilitan su manejo y programación al ser capaces de entender instrucciones de alto nivel.



Un trío inseparable



Dos aspectos claves

- Lenguajes Lógicos y Funcionales
 - Prolog (**PRO**gramación **LÓG**ica)
 - LISP (**LI**st **P**rocesing)
- Representación del conocimiento
 - Bases de conocimientos.

Ejemplo

Reglas para Robots

Se puede crear una base de conocimientos consistente en reglas de la forma:

IF <condición> **THEN** <acción>
para dirigir el comportamiento de un robot.



Algunas Técnicas de la IA

- Búsqueda (optimización y heurísticas)
- Redes Neuronales
- Programación Evolutiva (e.g. Algoritmos Genéticos, programación genética, etc.)
- Lógica Difusa
- Lógica (de primero y superior orden)

Algunas Aplicaciones de la IA

- Sistemas Basados en Conocimiento
 - Sistemas Expertos
- Reconocimiento de patrones
- Aprendizaje Computacional (Machine Learning)
 - CBR, RN, ILP (Instituto Turing en Glasgow, Escocia), Q-learning, Clasificadores Genéticos, etc.
- Minería de Datos
- Vida Artificial (Instituto Santa Fe)
- Robótica

Ejemplo

¿Cómo saber si una máquina es inteligente?

- Prueba de Turing: En 1950 Alan Turing, fastidiado de tantas controversias estériles acerca del significado de las palabras, propuso una prueba para decidir si una máquina es inteligente.
- Predijo que para el año 2000 se fabricaría una máquina que pasara dicha prueba.



Algunos grandes logros de la IA hasta la fecha.

Deep Blue (1997)

1. En 1997 *Deep Blue* gana el campeonato mundial de ajedrez al vencer a Gary Kasparov.



Más logros

2. El campeón mundial de Bagamon es un programa de computadora (≈ 90 's).
3. Se hicieron varios SE que funcionaron muy bien encontrando yacimientos de minerales, diagnosticando enfermedades y resolviendo algunos teoremas en forma automática (≈ 70 's).
4. Algunas cámaras reconocen sonrisas y rostros (2009).

Vehículos Autónomos (AGV)

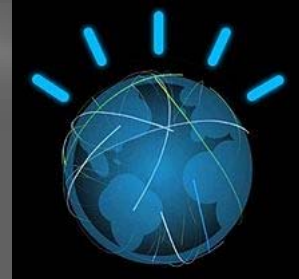
- CMU Cars (NavLab 1986)



- [Google Cars 2010](#) [Google Cars 2014](#)
- [Vehículos comerciales que se estacionan solos \(2011\)](#)
(BMW 2006, Mercedes 2008, VW 2010, Ford 2012)

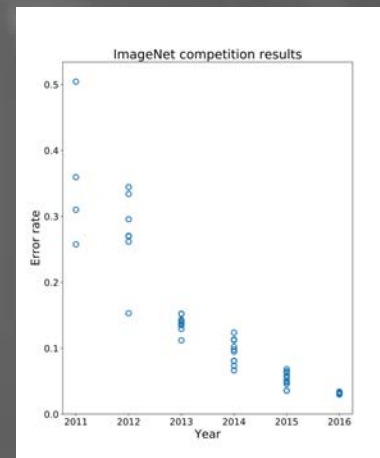
Watson

- En Febrero de 2011, la computadora Watson de IBM (llamada así por Thomas J. Watson, primer presidente de IBM) logró derrotar a los 2 máximos ganadores del programa de TV Jeopardy (Ken Jennings and Brad Rutter), en el Jeopardy Challenge.
- Watson fue el resultado del DeepQA project.



Machine Learning (Deep Learning)

- En 2012, un programa basado en Deep Learning, creado por la U. de Toronto, con Geoffrey Hinton y su equipo (Alex Krizhevsky e Ilya Sutskever), ganan el **ImageNet Competition** por un gran margen sobre otros métodos de reconocimiento de imágenes (error de 25% a 16%).
- Inicio del **Deep Learning**.
 - Yann LeCun, Ian Goodfellow, Yoshua Bengio



By Gkrusze - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=69750373>

AlphaGo



- En Marzo de 2016, se convierte en el primer programa de computadora que logró vencer a un jugador profesional de Go (9-dan).
- AlphaGo fue creado por el empresa DeepMind (Demis Hassabis, Shane Legg y Mustafa Suleyman, 2010), comprada por Google.



<http://www.bgr.in/news/google-deepmind-alphago-vs-lee-sedol-googles-ai-claims-victory-over-go-world-champion/>

https://en.wikipedia.org/wiki/AlphaGo_vs_Lee_Sedol

<https://en.wikipedia.org/wiki/AlphaGo>

By PhOtOnQuAn TiQuÉ from Earth France - PhotonQ-Demis Hassabis on Artificial Playful Intelligence, CC BY-SA 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=59031104>

Robodog

- En 2017-2018 la empresa Boston Dynamics creó Robodog, un robot que puede abrir puertas.



Robo-dog
(2018)

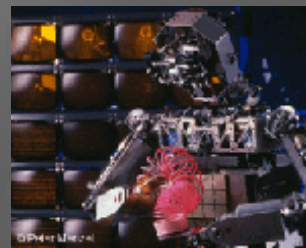
Ejemplos del Tec de Monterrey

- [Carrito de supermercado seguidor](#)
- [Silla de ruedas controlada con los ojos](#)
- Robot instrumentista
 - [Video sin sujeción](#)
 - [Video con sujeción](#)

Robots Inteligentes

- Cuando se habla de IA, en muchos casos se piensa en un ROBOT, normalmente humanoide, que se comporta como humano, incluyendo habilidades intelectuales superiores o al menos iguales a las nuestras.
- Aunque no es único que incluye la IA, es con lo que más se le relaciona.
- Ejemplo en el Cine: Robocop, Terminator, IA, etc.

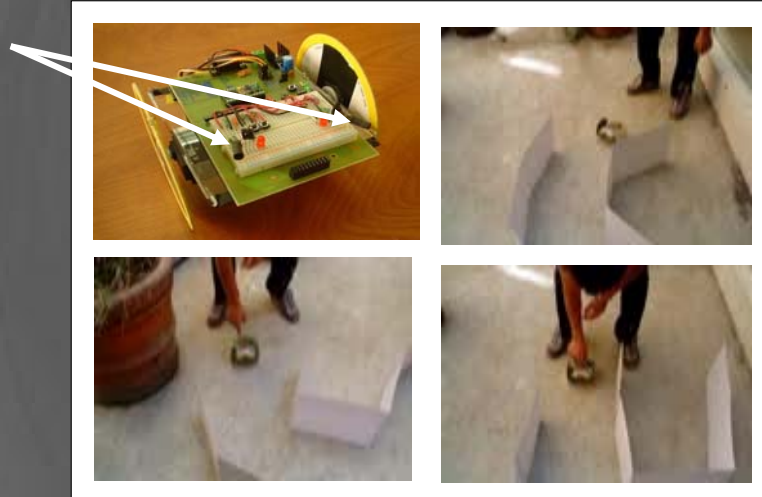
COG (Rodney Brooks en el MIT)



Robots Inteligentes: mal usados



Aplicación de un PIC a un robot “inteligente” casero



Reglas para el Robot

- If (SD=ON and SI=OFF) then Izquierda;
- If (SD=OFF and SI=ON) then Derecha;
- If (SD=ON and SI=ON) then Atrás y Derecha;
- If (SD=OFF and SI=OFF) then Adelante;
- Veamos como se mueve adelante, atrás, derecha e izquierda controlando los motores.

El panorama se empieza a aclarar

- Con el Deep Learning, la IA parece lograr el desarrollo que se le pronosticaba (no lo había tenido hasta el 2012).
- El problema principal es que todo el mundo sabe qué es la IA pero nadie sabe qué es la I.
- Los programas de la IA se están utilizando para simular cada vez mejor el cerebro y así poder estudiar más a fondo algunas de sus funciones.

Comentarios

- La IA sigue en desarrollo.
- Cada vez más se requieren los llamados “Ingenieros del Conocimiento”.
- La Universidad no está produciendo suficientes Ingenieros del Conocimiento.