

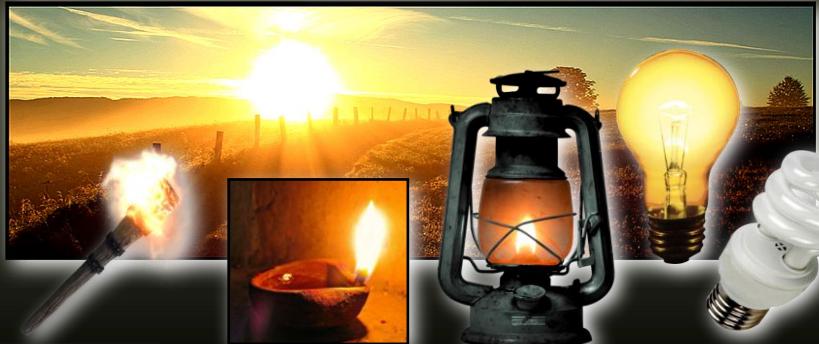


Natural vs Artificial...



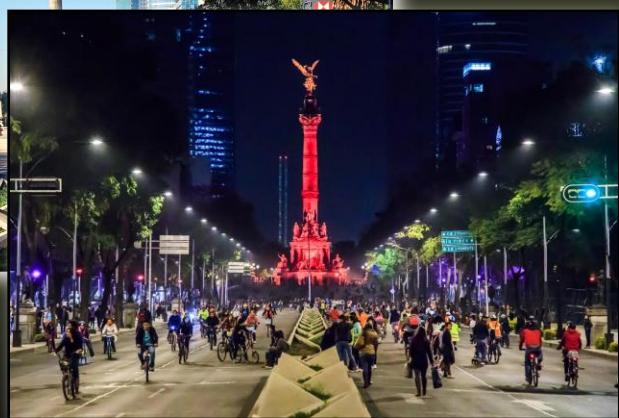
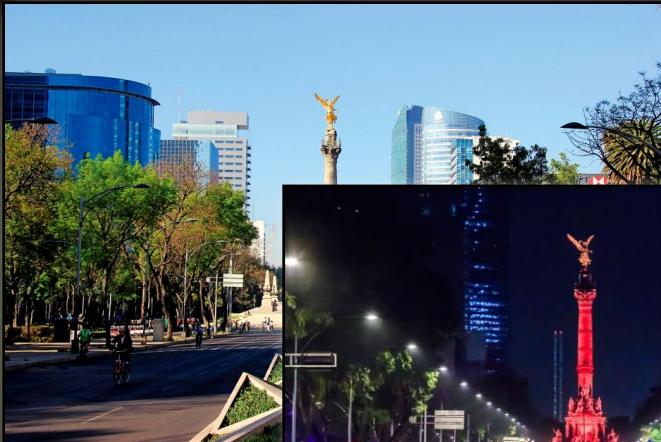
¿Tiene sentido crear cosas artificiales?

¿Cuál es el papel de lo artificial?



Dr. Salvador Godoy Calderón

Natural vs Artificial...



Dr. Salvador Godoy Calderón

Natural vs Artificial...



En el mundo...

Mejores agencias de inteligencia en el mundo:

www.top10arena.com/news/222/top-10-intelligence-agencies-in-the-world



1) Pakistán



2) Israel



3) Inglaterra



4) Estados Unidos



5) China



6) Alemania



7) Rusia



8) Francia



9) India



10) Australia

Dr. Salvador Godoy Calderón

Nuestros vecinos...



<http://www.intelligence.gov/index.shtml>



Existen, por lo menos, 18 agencias federales con labores de inteligencia.

<http://www.answers.com/topic/united-states-joint-intelligence-community-council>

Dr. Salvador Godoy Calderón

En México...



Centro de Investigación y Seguridad Nacional

www.cisen.gob.mx

«La inteligencia es información especializada que tiene como propósito aportar insumos a los procesos de toma de decisiones relacionados con el diseño y ejecución de la estrategia, las políticas y las acciones en materia de Seguridad Nacional»

Dr. Salvador Godoy Calderón

En general...

Inteligencia se refiere a las actividades de recolección y análisis de datos e información, con el objetivo de soportar la toma de decisiones y el cumplimiento de metas:

Inteligencia de negocios...

Inteligencia financiera...

Inteligencia policiaca...

Inteligencia militar...

Inteligencia nacional...

¿Cuál es la diferencia entre inteligencia y espionaje?

Dr. Salvador Godoy Calderón

Conceptos y definiciones...



Diccionario de la RAE...

Inteligencia

- ?** 1) Capacidad de entender o comprender
- !?** 2) Capacidad de resolver problemas
- ...
- !?** 5) Habilidad, destreza y experiencia

Definiciones que no resultan útiles...

Dr. Salvador Godoy Calderón

Etimología...

(del latín *intelligentia*)

Derivación de *intelligere*...

(Del lat. *intus*, entre y *legere*, elegir).

Saber elegir la mejor opción...

Relación directa con solución de problemas

(lo cual la vuelve computacionalmente interesante)

Dr. Salvador Godoy Calderón

En Psicología...



Robert J. Sternberg



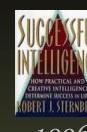
1986



1990



1994



1996



1997



2004

Inteligencia es la habilidad cognitiva de un individuo para:

- ◆ Recordar información importante... *Memoria*
- ◆ Razonar correctamente... *Razonamiento*
- ◆ Aprender de su experiencia... *Aprendizaje*
- ◆ Satisfacer las exigencias de la vida cotidiana... *Solución de problemas*

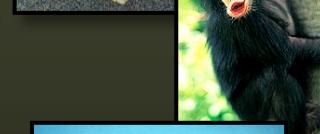
*R. Sternberg, 1994
In search for the human mind...*

Dr. Salvador Godoy Calderón

Si aceptamos esa definición...

No sólo aplica a seres humanos, sino también a diversos animales

- ◆ Memoria...
- ◆ Capacidad de comunicación...
- ◆ Solución de problemas...
- ◆ Inteligencia colectiva...



Dr. Salvador Godoy Calderón

Algunos elementos...

- 1) Memoria (Almacenamiento y Recuperación)
- 2) Comunicación
- 3) Reconocimiento de patrones
- 4) Semejanza, Asociación y Analogía
- 5) Razonamiento lógico
- 6) Solución de problemas
- 7) Aprendizaje
- 8) Creatividad
- 9) Conciencia
- 10) etc.

Dr. Salvador Godoy Calderón

Sin embargo...

La inteligencia de los humanos resulta más compleja.

$$\begin{aligned}f(x) &= e^x \\f(x) &= \sqrt[3]{x} * \sin(x) \\(x) &= 1 + x + x^2 + x^3 + x^4 \\f(x) &= \arctan(\tan(x)) \\f(x) &= \cos(\pi - x)\end{aligned}$$

Hemos creado arte, ciencia y sociedades muy complejas

Los humanos presentan todos los aspectos reconocidos de la inteligencia, mientras los animales sólo algunos de ellos y en menor nivel de complejidad...

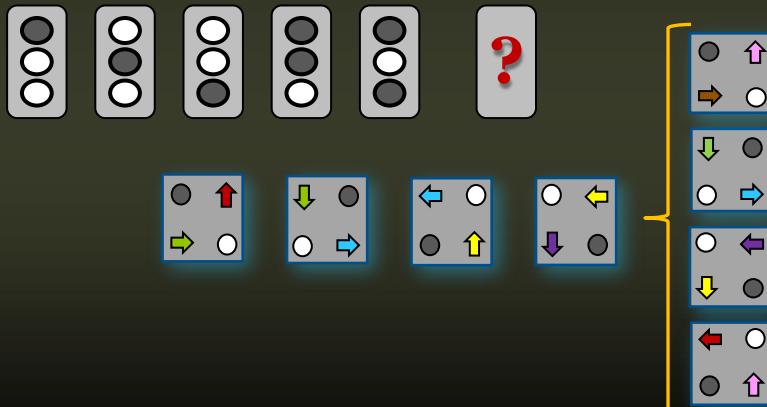


Dr. Salvador Godoy Calderón

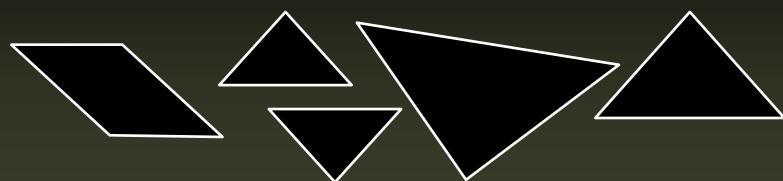
Patrones...

1, 3, 3, 5, 5, 5, 7, 7, 7, 7, ?

1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, ?



Dr. Salvador Godoy Calderón

Patrones...

Dr. Salvador Godoy Calderón

Inteligencias múltiples ...

Howard Gardner
Universidad de Harvard



Frames of Mind: The theory of multiple intelligences

New York: Basic Books, 1983

*Intelligence Reframed.
Multiple intelligences for the
21st century*

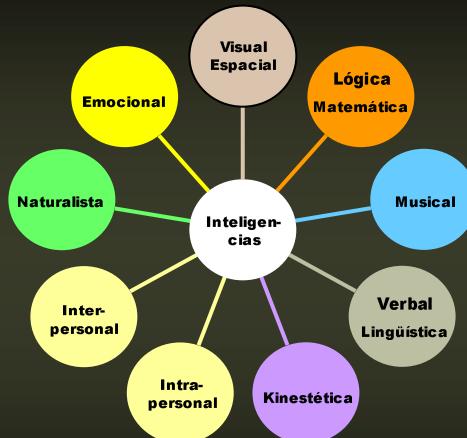
New York: Basic Books, 1999



Dr. Salvador Godoy Calderón

Inteligencias múltiples ...

- 1) Lógico - Matemática
- 2) Lingüística - Verbal
- 3) Visual - Espacial
- 4) Corporal - Kinestética
- 5) Musical
- 6) Interpersonal
- 7) Intrapersonal
- 8) Naturalista



- **Interpersonal + Intrapersonal = Emocional**

Dr. Salvador Godoy Calderón



I. A. sin definición universal...

“Capacidad de las computadoras y programas para operar en forma que imita los procesos del pensamiento humano tales como el razonamiento y el aprendizaje”

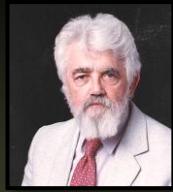
Webster's New World College Dictionary

“El arte de crear máquinas que realizan funciones que requieren de inteligencia cuando son realizadas por seres humanos”

Ray Kurzweil, 1990

Dr. Salvador Godoy Calderón

Los iniciadores...



John McCarthy
(1927-2011)

www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/

“La Inteligencia Artificial (I.A.) es la ciencia e ingeniería para la creación de máquinas inteligentes, especialmente programas inteligentes de computadora.

Está relacionada con la tarea de usar computadoras para entender la inteligencia humana (psicología, ciencia cognitiva), pero la I.A. no se restringe a métodos que sean biológicamente observables”

Dr. Salvador Godoy Calderón

Aclaraciones de McCarthy (1)...

La inteligencia es un fenómeno no atómico al que percibimos como formado por diversas capacidades:

Memoria, Comunicación, Semejanza, Asociación y Analogía, Reconocimiento, Razonamiento, Aprendizaje, Solución de Problemas, Creatividad, Conciencia, etc.

Por tanto, la pregunta de si una máquina es o no inteligente no se puede contestar de manera dicotómica...

Diferentes máquinas pueden presentar algunas de esas capacidades y no presentar otras...

Dr. Salvador Godoy Calderón

Aclaraciones de McCarthy (2)...

La I.A. no se limita a simular/emular la inteligencia humana...

Simular

Dar la falsa impresión de realizar un proceso, obteniendo en apariencia los mismos resultados pero usando medios muy distintos...

Emular

Imitar un proceso, modelando y reproduciendo su comportamiento aunque bajo condiciones diferentes de operación ...

Es más común estudiar los problemas que se presentan a la inteligencia que estudiar la respuesta de los seres inteligentes a esos mismos problemas...

Es común estudiar técnicas que no se observan en los seres inteligentes pues requieren mucho poder de cómputo.

Dr. Salvador Godoy Calderón

Aclaraciones de McCarthy (3)...

A las computadoras y «máquinas inteligentes» no se les puede calcular un IQ (**intelligence quotient**) ...

El IQ mide el ritmo al que se desarrollan las distintas capacidades de la inteligencia en los niños pequeños y la escala se extiende proporcionalmente para adultos...

Algunas de las capacidades que mide el IQ son inherentemente superiores en cualquier máquina que en los seres humanos, mientras que otras habilidades aún no han podido ser implementadas en máquina alguna...

Dr. Salvador Godoy Calderón

El Test de Turing...



En 1950 publica un artículo titulado:

“Computing Machinery and Intelligence”

Mind, LIX (236): 433–460

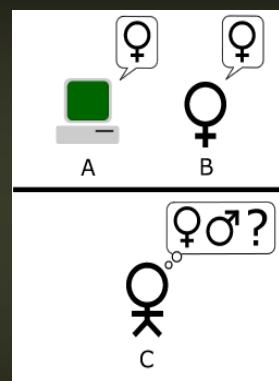
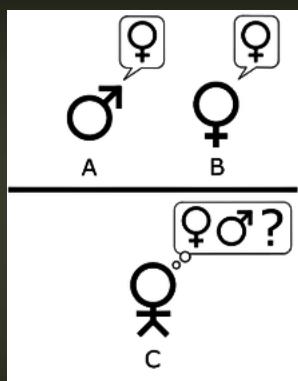
“Propongo considerar la siguiente cuestión:
¿pueden pensar las máquinas?”

“¿puede una máquina hacer lo mismo que nosotros
hacemos como seres pensantes?”

“¿podemos imaginar una máquina que se desempeñe bien
en el juego de la imitación?”

Dr. Salvador Godoy Calderón

La imitación...



Dr. Salvador Godoy Calderón

Lo clásico...

Computing machinery and intelligence.
Mind (1950): 433-460

"I believe, that in about 50 years' time it will be possible to program computers . . . to make them play the imitation game so well that an average interrogator will not have more than 70 per cent chance of making the right identification after five minutes of questioning."

Dr. Salvador Godoy Calderón

Junio, 2014...

En conmemoración del 60 aniversario luctuoso...



Participante



Participante



Juez

30 Jueces,

30 humanos y **5** programas

150 Tests comparativos de Turing.

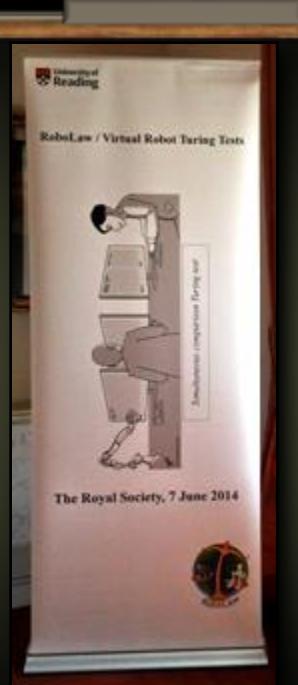
Dr. Salvador Godoy Calderón

Ni psicoanalista, ni paciente...

- ◆ Andrey Adashchik
- ◆ Laurent Alquier
- ◆ Igor Bykovskih
- ◆ Eugene Demchenko
- ◆ John Denning
- ◆ Michael Gershkovich
- ◆ Selena Semoushkinina
- ◆ Sergey Ulasen
- ◆ Vladimir Veselov



Vladimir Veselov



Dr. Salvador Godoy Calderón

33% ¡Prueba aprobada!

El evento...

<http://turingtestsin2014.blogspot.mx/>



Dr. Salvador Godoy Calderón



Fundamento Simbólico...

Corrientes en I.A....

Simbolismo: El pensamiento es siempre un sistema de representación y manipulación de símbolos. Para lograr inteligencia se requiere un sistema simbólico...

Conexionismo: Para emular inteligencia se requiere duplicar la estructura y funcionamiento del cerebro...

Sub-simbólica: Las dos corrientes anteriores han demostrado sus limitaciones. La solución es alguna combinación de ambas...

Simbolismo...

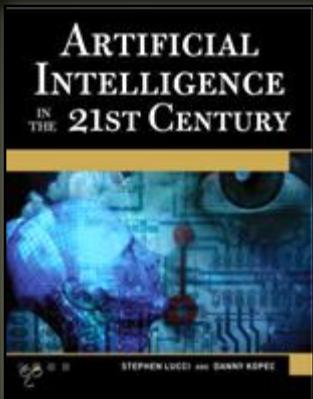
El supuesto más relevante del simbolismo en I.A. es:

Representando **fenómenos reales** mediante **símbolos**, es posible *conocer* dichos fenómenos, *razonar* acerca de ellos y *resolver problemas* que se definen sobre de ellos...

Ya que los símbolos pueden ser manipulados por las computadoras, entonces, las computadoras pueden presentar comportamiento inteligente...

Dr. Salvador Godoy Calderón

Estudio...



Del libro de Lucci - Kopec,

Capítulo 1 *Introduction*

Sec. 1 *Overview of Artificial Intelligence*

1.0 *Introduction*

1.1 *The Turing Test*

1.2 *Strong AI vs Weak AI*

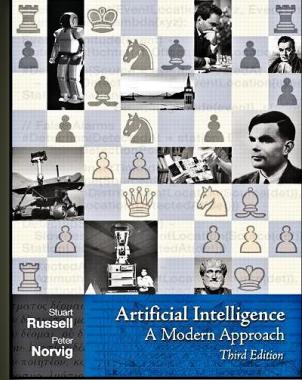
Dr. Salvador Godoy Calderón

Estudio...

Del libro de Russell-Norvig,

Capítulo 1 *Introduction*

- Sec. 1.1** *What is A.I.*
Sec. 1.2 *The Foundations of A.I.*



Dr. Salvador Godoy Calderón

¡ Gracias !

Dr. Salvador Godoy Calderón

CIC - IPN