



VNiVERSiDAD  
DSALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

# Cine e Inteligencia Artificial

---

Dr. D. Francisco José García Peñalvo

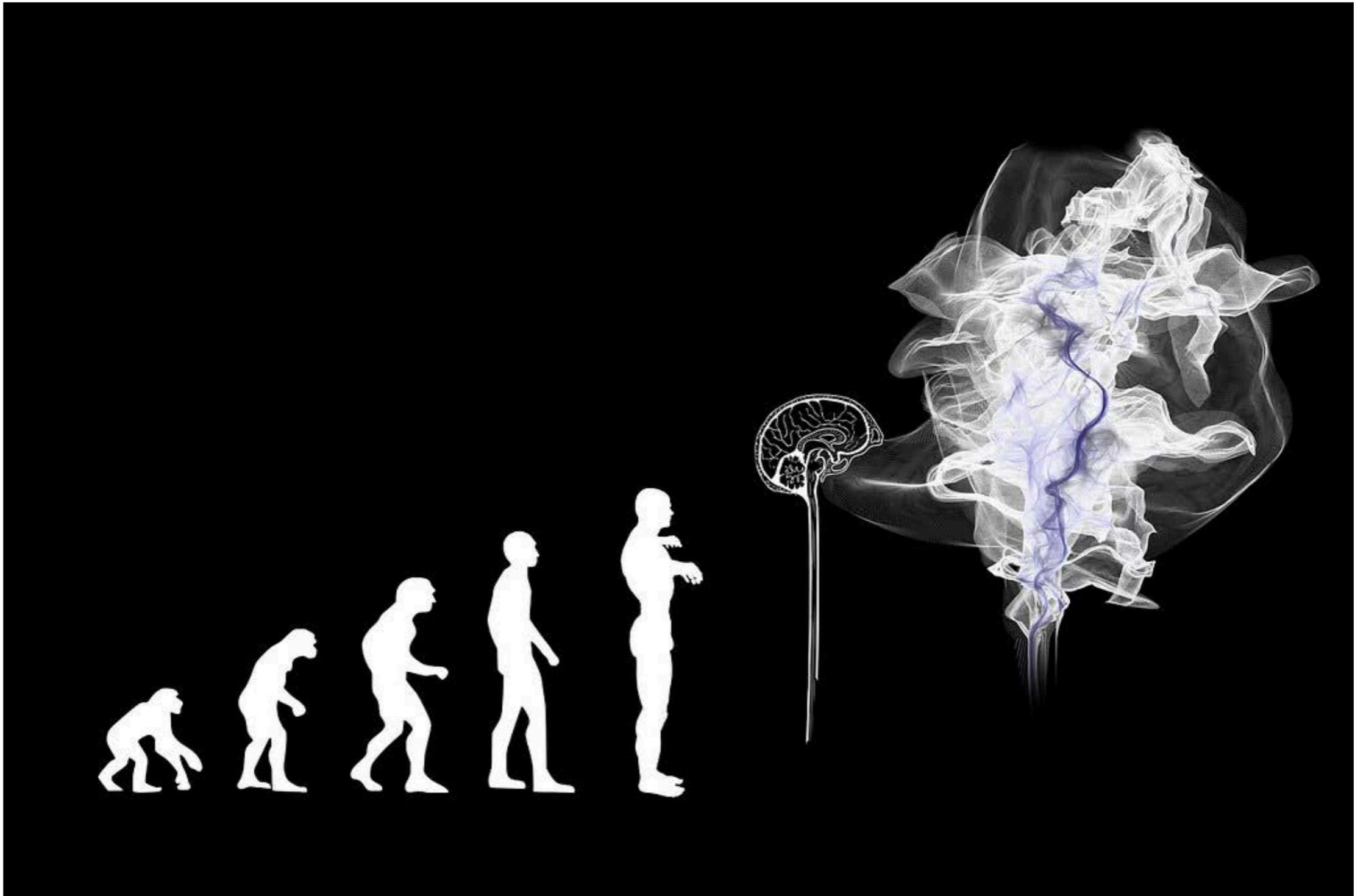
GRupo de investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL)  
Instituto de Ciencias de la Educación  
Departamento de Informática y Automática  
Universidad de Salamanca, España

[fgarcia@usal.es](mailto:fgarcia@usal.es)

<http://grial.usal.es>

<http://twitter.com/frangp>



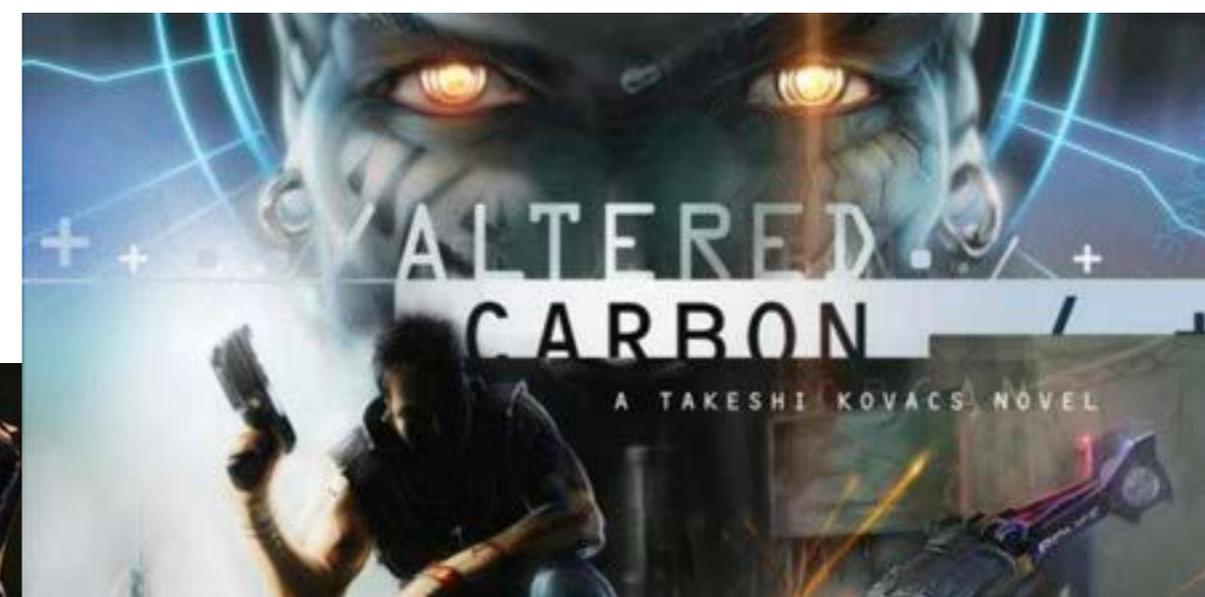
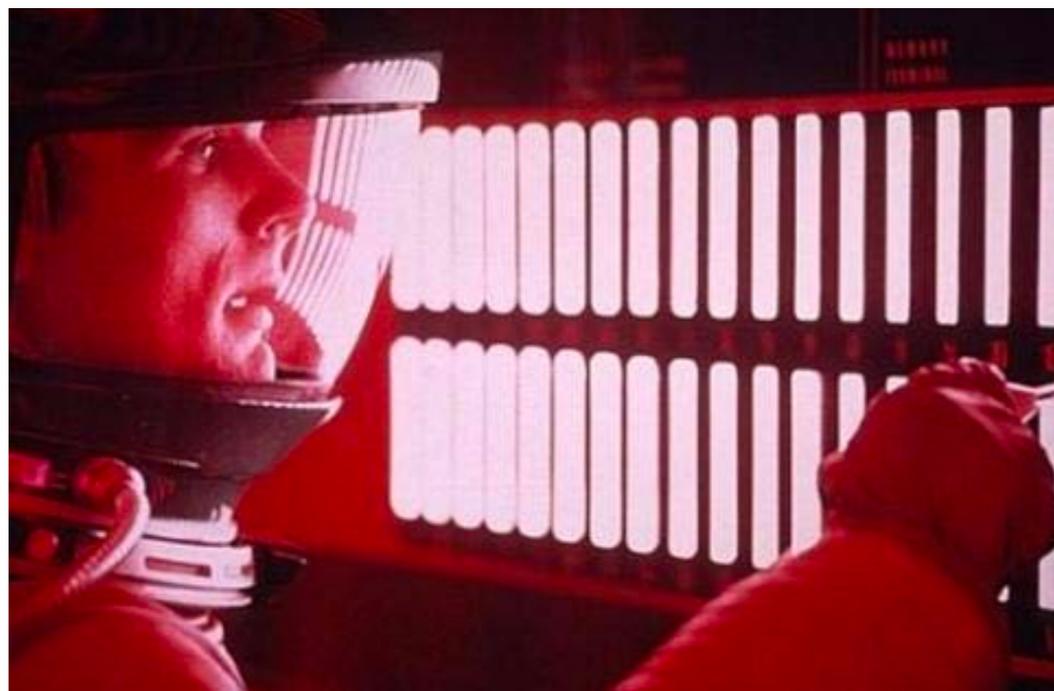


*["3885331"](#) by [Catalyst Research Institute](#) is licensed under [CC PDM 1.0](#)*

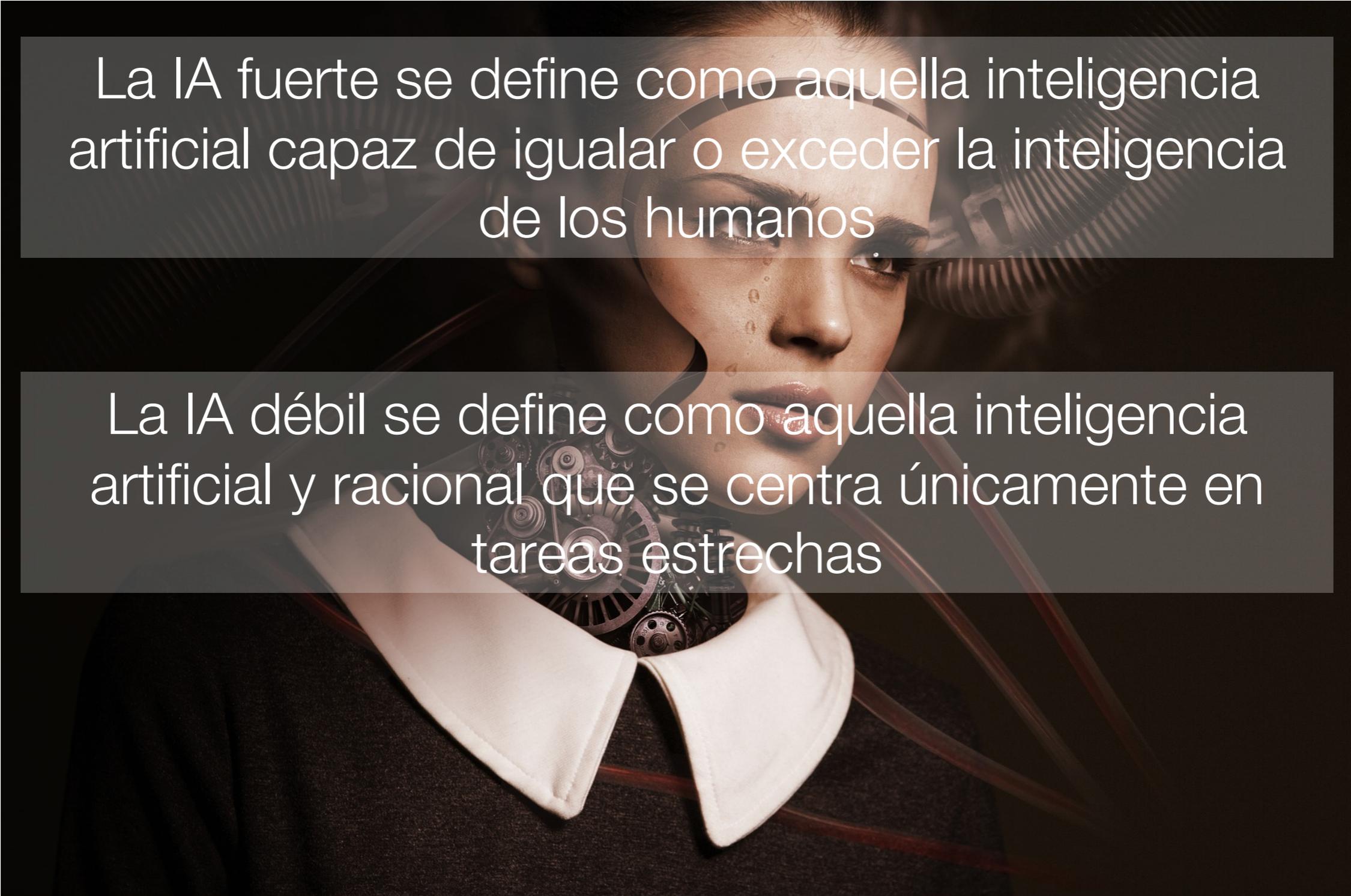
Inteligencia artificial



La relación hombre-máquina inteligente ha sido una constante en el imaginario de la ciencia-ficción



# Inteligencia artificial fuerte vs. débil



La IA fuerte se define como aquella inteligencia artificial capaz de igualar o exceder la inteligencia de los humanos

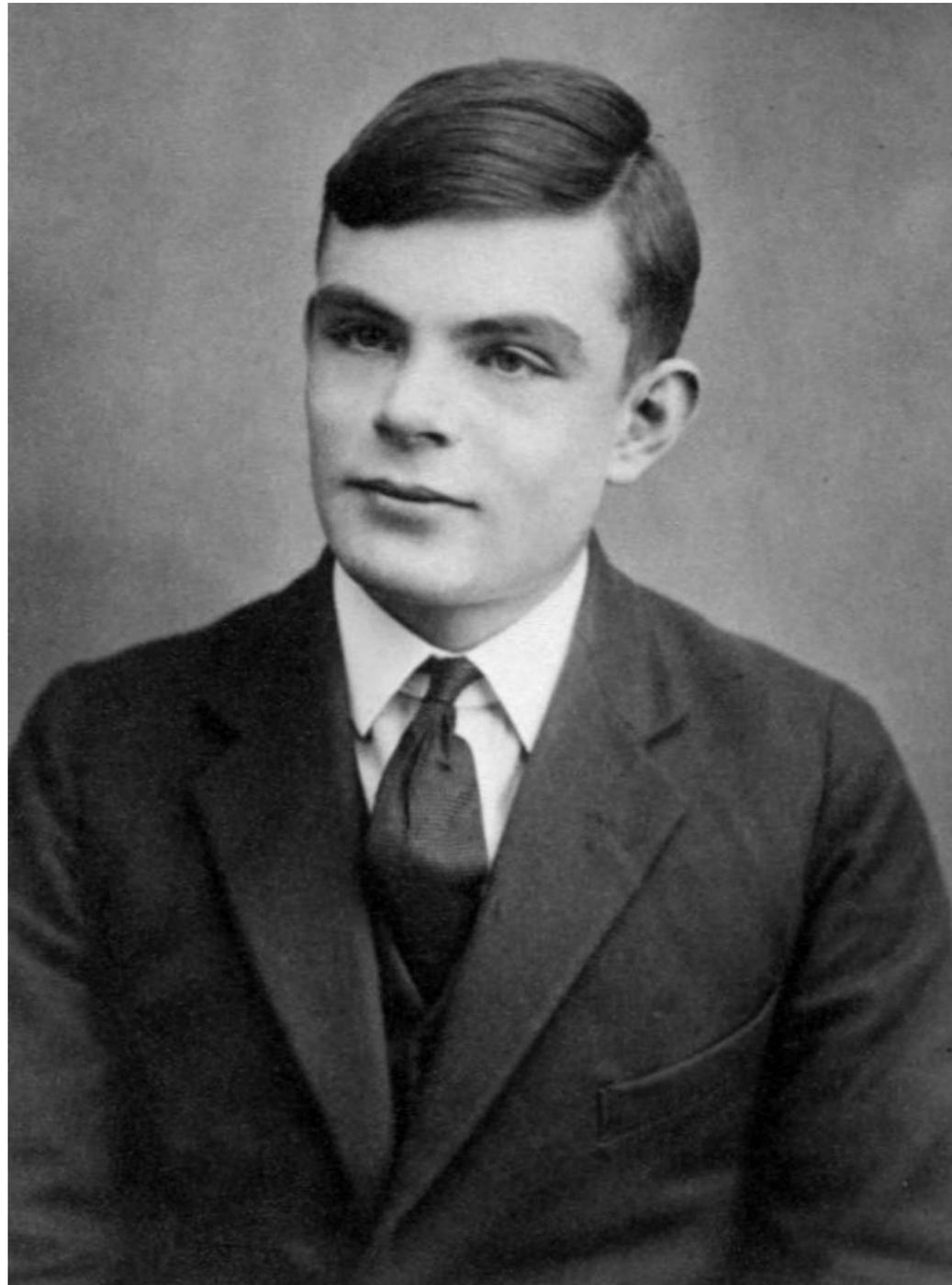
La IA débil se define como aquella inteligencia artificial y racional que se centra únicamente en tareas estrechas

La idea de origen es que las máquinas pensarán como los humanos

---



# Los orígenes de la inteligencia artificial



- Hay un número de trabajos iniciales que se pueden caracterizar como de inteligencia artificial
- Pero se le atribuye a Alan Turing (1950) el dar una visión de la inteligencia artificial en su artículo *Computing machinery and intelligence*
  - Introduce la prueba de Turing, el aprendizaje automático, los algoritmos genéricos y el aprendizaje por refuerzo
- En 1956, dos años después de la muerte de Turing, John McCarthy acuña el término Inteligencia Artificial como un campo independiente en la Ciencia de la Computación

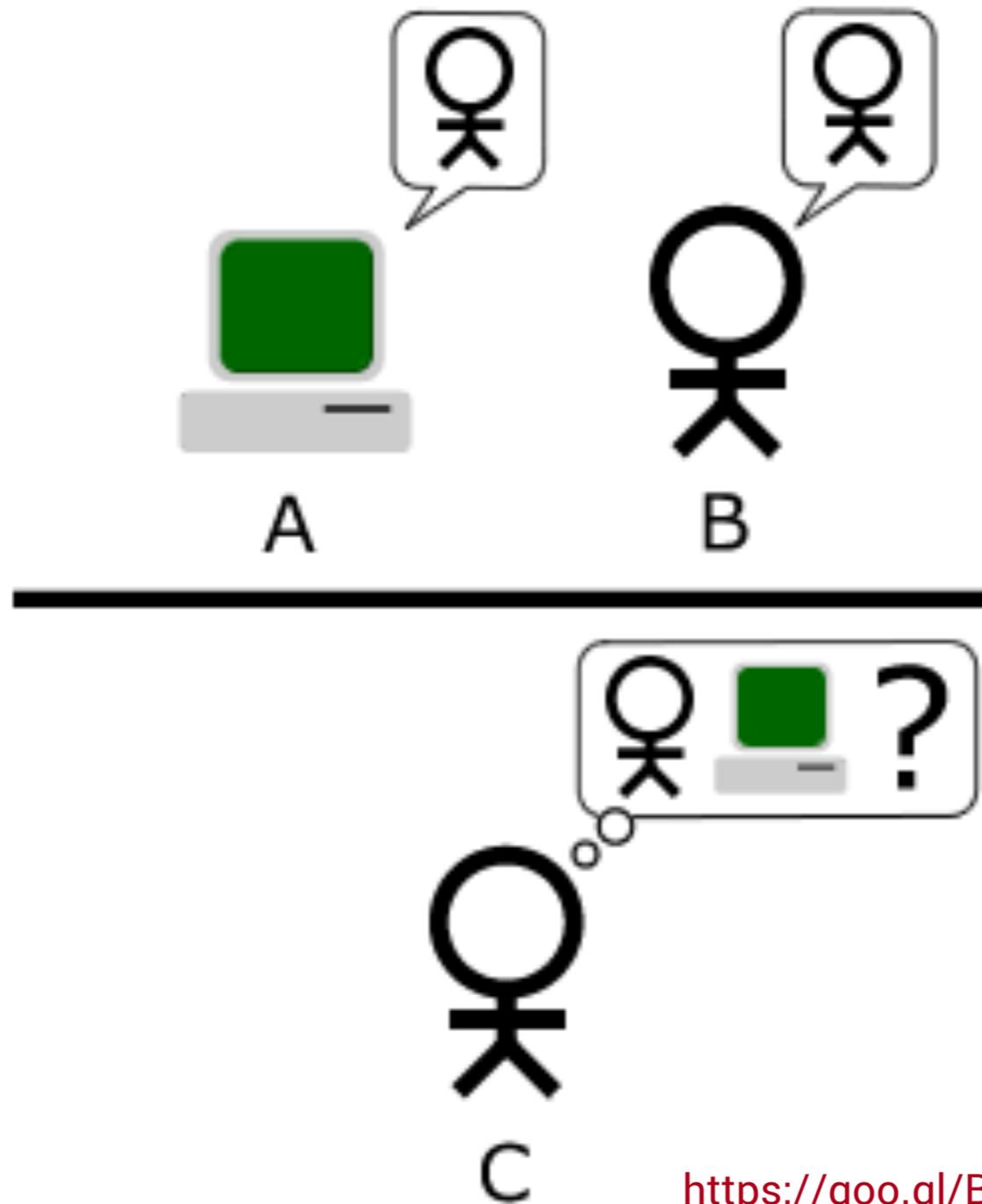
<https://goo.gl/BMv2RF>

# Test de Turing

---

- Es una prueba de la habilidad de una máquina para exhibir un comportamiento inteligente similar al de un ser humano o indistinguible de este
- Propone que un humano evaluara conversaciones en lenguaje natural entre un humano y una máquina diseñada para generar respuestas similares a las de un humano
- El evaluador sabría que uno de los participantes de la conversación es una máquina y los intervinientes serían separados unos de otros
- La conversación estaría limitada a un medio únicamente textual como un teclado de computadora y un monitor por lo que sería irrelevante la capacidad de la máquina de transformar texto en habla
- En el caso de que el evaluador no pueda distinguir entre el humano y la máquina acertadamente (Turing originalmente sugirió que la máquina debía convencer a un evaluador, después de 5 minutos de conversación, el 70% del tiempo), la máquina habría pasado la prueba
- Esta prueba no evalúa el conocimiento de la máquina en cuanto a su capacidad de responder preguntas correctamente, solo se toma en cuenta la capacidad de esta de generar respuestas similares a las que daría un humano

# Test de Turing



<https://goo.gl/B8JJ45>

# Test de Turing

---

- Para que un ordenador pase el test de Turing debe
  - Procesar lenguaje natural
  - Representar el conocimiento
  - Razonar automáticamente
  - Auto aprender
- La llamada Prueba Global de Turing incluye una señal de vídeo que permite al evaluador valorar la capacidad de percepción del evaluado, y también le da la oportunidad al evaluador de pasar objetos físicos «a través de una ventanita», para ello se requiere
  - Visión computacional
  - Robótica

# Test de Turing

---

- En 2014, Eugene, un *bot de chat* pasó por primera vez el test de Turing
- Eugene Goostman es un niño ucraniano de 13 años, con una pasión por los dulces y las hamburguesas. Lentes redondos que evocan a las famosas gafas de Harry Potter y un padre que se dedica a la ginecología
- En realidad Eugene es un *bot de chat*, diseñado por 3 programadores ucranianos con el único propósito de pasar la prueba de Turing
- El 7 de junio de 2014, en un concurso con motivo del 60 aniversario de la muerte de Turing, el 33 % de los jueces del evento pensó que Goostman era humano; el organizador del evento Kevin Warwick consideró que «pasó» la prueba de Turing, en consecuencia, por la predicción de Turing que para el año 2000, las máquinas serían capaces de engañar a un 30 % de los jueces humanos después de cinco minutos de interrogatorio
- Eugene superó los criterios de Turing, pero usando técnicas que no implican la existencia de inteligencia
- Lo que Eugene sí hizo bien fue jugar al “juego de imitación” del que Turing hablaba en su artículo original

# Test de Turing



The screenshot shows a web interface for Eugene Goostman, an AI chatbot. At the top left, it says "Eugene Goostman THE WEIRDEST CREATURE IN THE WORLD". At the top right, it says "Princeton ai ARTIFICIAL INTELLIGENCE". On the left, there is a 3D avatar of Eugene Goostman, a young man with glasses and a blue shirt. To the right of the avatar, the text "...wait" is displayed. Below that, there is a text input field with the question "Are we human or are we dancers?". Below the input field is a blue button labeled "reply". In the bottom right corner of the chat area, there is a green arrow pointing down with the text "see more". Below the chat area, there is a navigation menu on the left with four items: "Eugene's shocking life story", "Eugene's quotes", "Nerdy logs", and "Links". To the right of the menu, there is a section titled "Goostman's life-story" with a sub-section "Part 1. The Doom Called Odessa". The text below this section reads: "Here is a terrible story of Eugene Goostman's life - the poor guy who used be an ordinary boy until he was turned into a chatter-bot by his school computers teacher - in reality happened to be a malicious cyber-fairy, the Member of the Great Robots Cabal, the File".

# Un **robot** es una entidad virtual o mecánica artificial

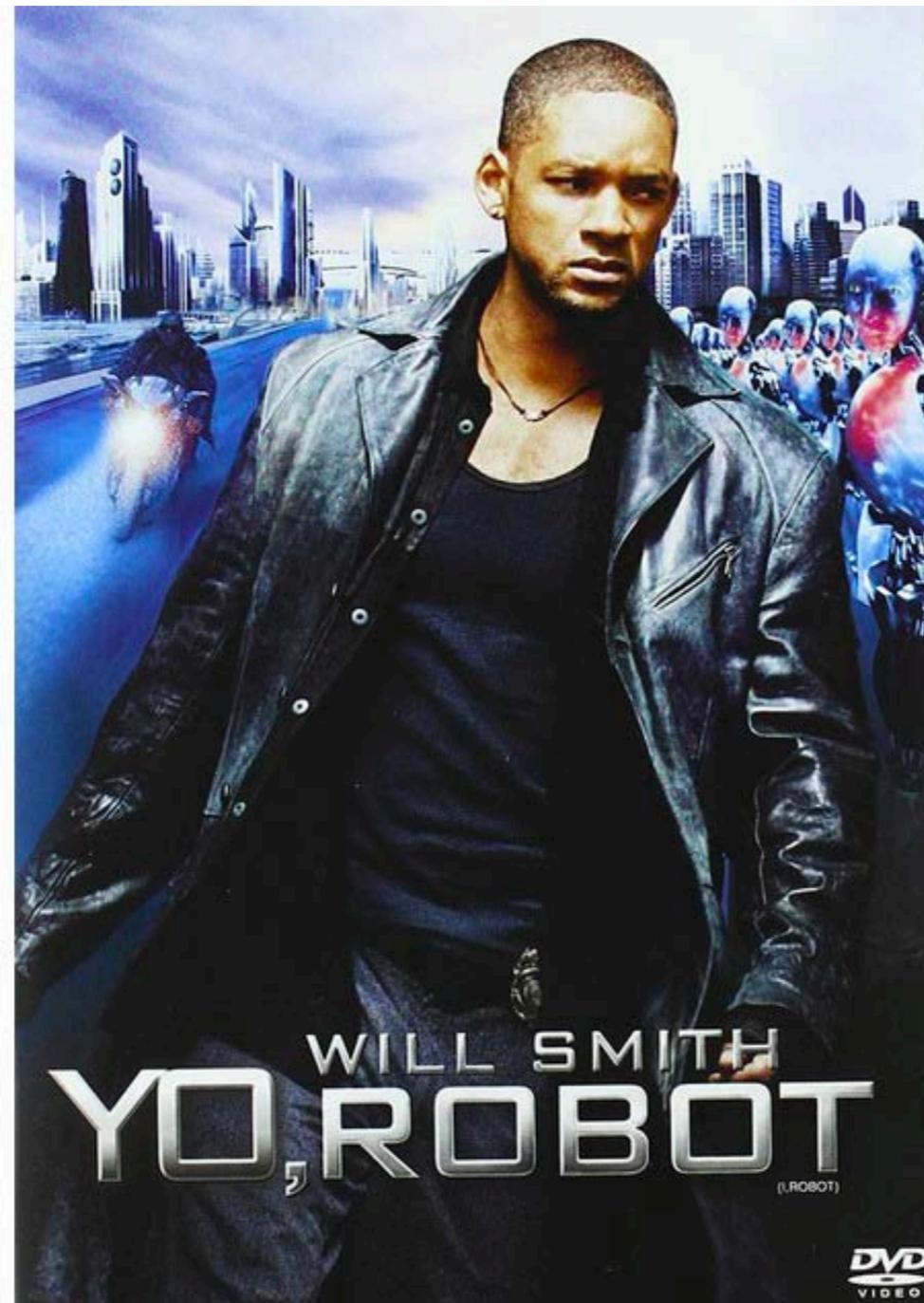


La palabra robot se conoce por la obra R.U.R. (Robots Universales Rossum) del checo Karel Čapek (1920). La palabra original era *robotnik*

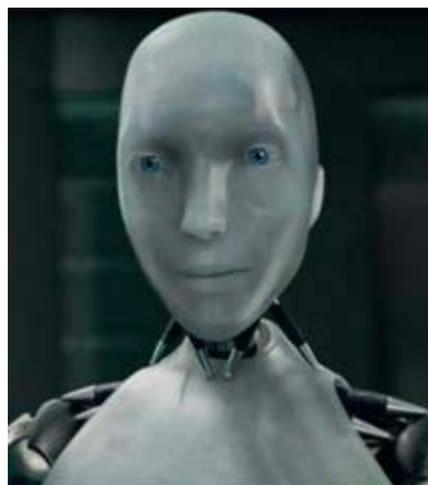
La robótica, usada para describir este campo de estudio, fue acuñada por el escritor de ciencia ficción Isaac Asimov

# La relación entre robótica e inteligencia artificial

---



# Las leyes de la robótica de Isaac Asimov



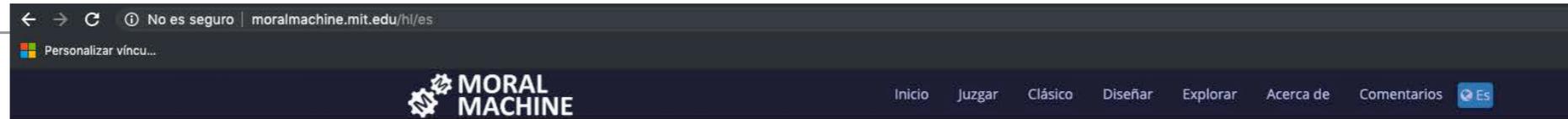
1. Un robot no hará daño a un ser humano o, por inacción, permitirá que un ser humano sufra daño
2. Un robot debe cumplir las órdenes dadas por los seres humanos, a excepción de aquellas que entrasen en conflicto con la primera ley
3. Un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que esta protección no entre en conflicto con la primera o con la segunda ley

(Asimov, 1950)

# Coches autónomos



<http://moralmachine.mit.edu/hl/es>



Try our emotional AI app. (opens new tab)

And our game about charity dilemmas. (opens new tab)

DeepMoji

MyGoodness



¡Bienvenido a la Máquina Moral! Una plataforma para recopilar una perspectiva humana sobre las decisiones morales tomadas por las máquinas inteligentes, como los coches autónomos.

Te mostramos dilemas morales, donde un coche sin conductor debe elegir el menor de dos males, como elegir entre matar a dos pasajeros o cinco peatones. Como observador externo, tú puedes **juzgar** cuál es el resultado que consideras más aceptable. Puedes ver cómo sus respuestas se comparan con las de otras personas.

Si te sientes creativo, también puedes **diseñar** tus propios escenarios, para que tú y otros usuarios podáis **explorar**, compartir y discutir.

- Comenzar a juzgar
- Explorar escenarios
- Ver instrucciones



# Un vehículo autónomo de Uber atropella y mata a una mujer



El primer accidente de la industria automovilística de coches autónomos ocurre con un coche en pruebas de Uber, en Arizona, E.E.U.U. El coche llevaba un pasajero de seguridad. (Natalie Behring / Reuters)



# La ley 0 de la robótica

---

**Un robot no hará daño a la Humanidad o, por inacción,  
permitir que la Humanidad sufra daño**

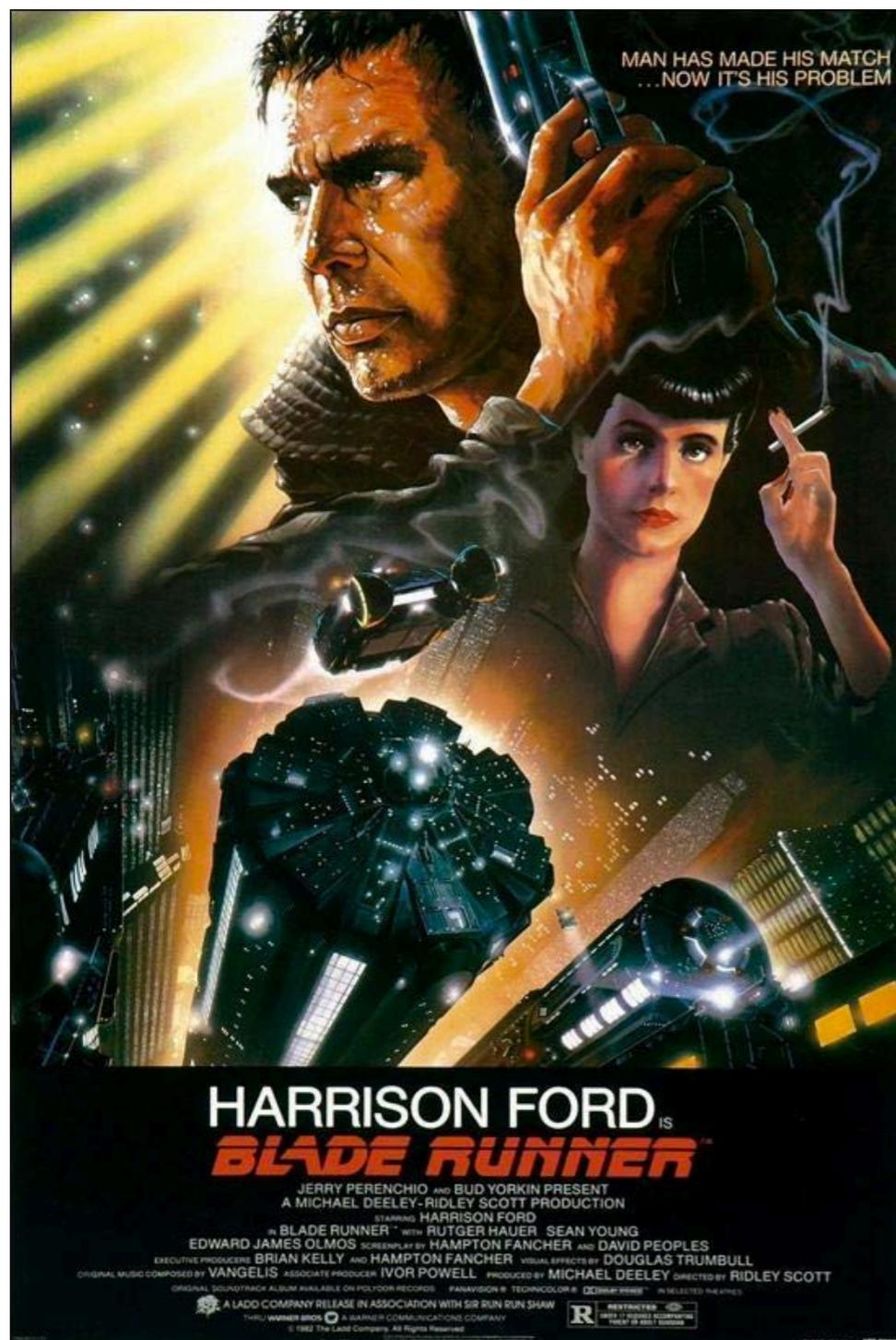
# No se puede cambiar el orden de la leyes

## WHY ASIMOV PUT THE THREE LAWS OF ROBOTICS IN THE ORDER HE DID:

| POSSIBLE ORDERING   | CONSEQUENCES           |                     |
|---|------------------------|---------------------|
| 1. (1) DON'T HARM HUMANS<br>2. (2) OBEY ORDERS<br>3. (3) PROTECT YOURSELF | [SEE ASIMOV'S STORIES] | BALANCED WORLD      |
| 1. (1) DON'T HARM HUMANS<br>2. (3) PROTECT YOURSELF<br>3. (2) OBEY ORDERS |                        | FRUSTRATING WORLD   |
| 1. (2) OBEY ORDERS<br>2. (1) DON'T HARM HUMANS<br>3. (3) PROTECT YOURSELF |                        | KILLBOT HELLSCAPE   |
| 1. (2) OBEY ORDERS<br>2. (3) PROTECT YOURSELF<br>3. (1) DON'T HARM HUMANS |                        | KILLBOT HELLSCAPE   |
| 1. (3) PROTECT YOURSELF<br>2. (1) DON'T HARM HUMANS<br>3. (2) OBEY ORDERS |                        | TERRIFYING STANDOFF |
| 1. (3) PROTECT YOURSELF<br>2. (2) OBEY ORDERS<br>3. (1) DON'T HARM HUMANS |                        | KILLBOT HELLSCAPE   |

# Bioingeniería y biomateriales

En un sentido amplio, los biomateriales serían materiales diseñados para actuar con sistemas biológicos con el fin de evaluar, tratar, aumentar o reemplazar algún tejido, órgano o función del cuerpo

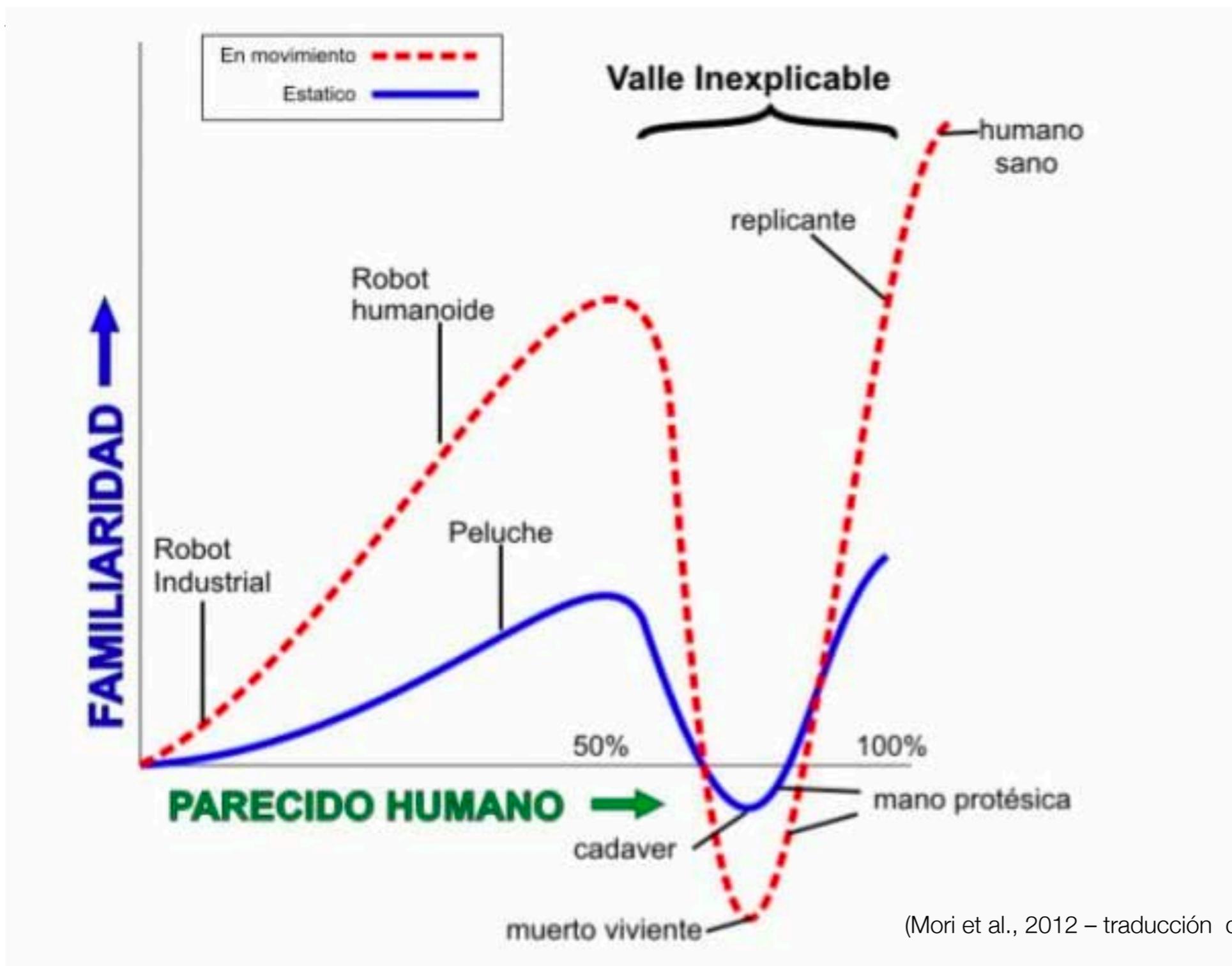


# Teoría del valle inquietante

---

- Es la sensación que produce ver un robot demasiado humano, pero no lo suficiente
- A medida que las figuras antropomórficas se acercan al ser humano real, la respuesta de los humanos es más empática
- Pero llega un punto a partir del cual se convierte en rechazo
- Si la figura se hace más parecida, hasta hacerse casi indistinguible de un ser humano verdadero la respuesta vuelve a ser positiva
- Este *gap* se denomina el valle inquietante o el valle inexplicable (*uncanny valley*)

# Teoría del valle inquietante



(Mori et al., 2012 – traducción del artículo original en japonés de 1970)

# Teoría del valle inquietante

- En Blade Runner, la teoría del valle inquietante se lleva al extremo por el miedo que supone no distinguir a un replicante de un humano (en Blade Runner 2049 llegan a poder reproducirse)
- De ahí que se aplique el test de Voight-Kampff, como si fuera un test de Turing orientado a la empatía



# Hiroshi Ishiguro “En pocos años no podremos distinguir entre robots y humanos”

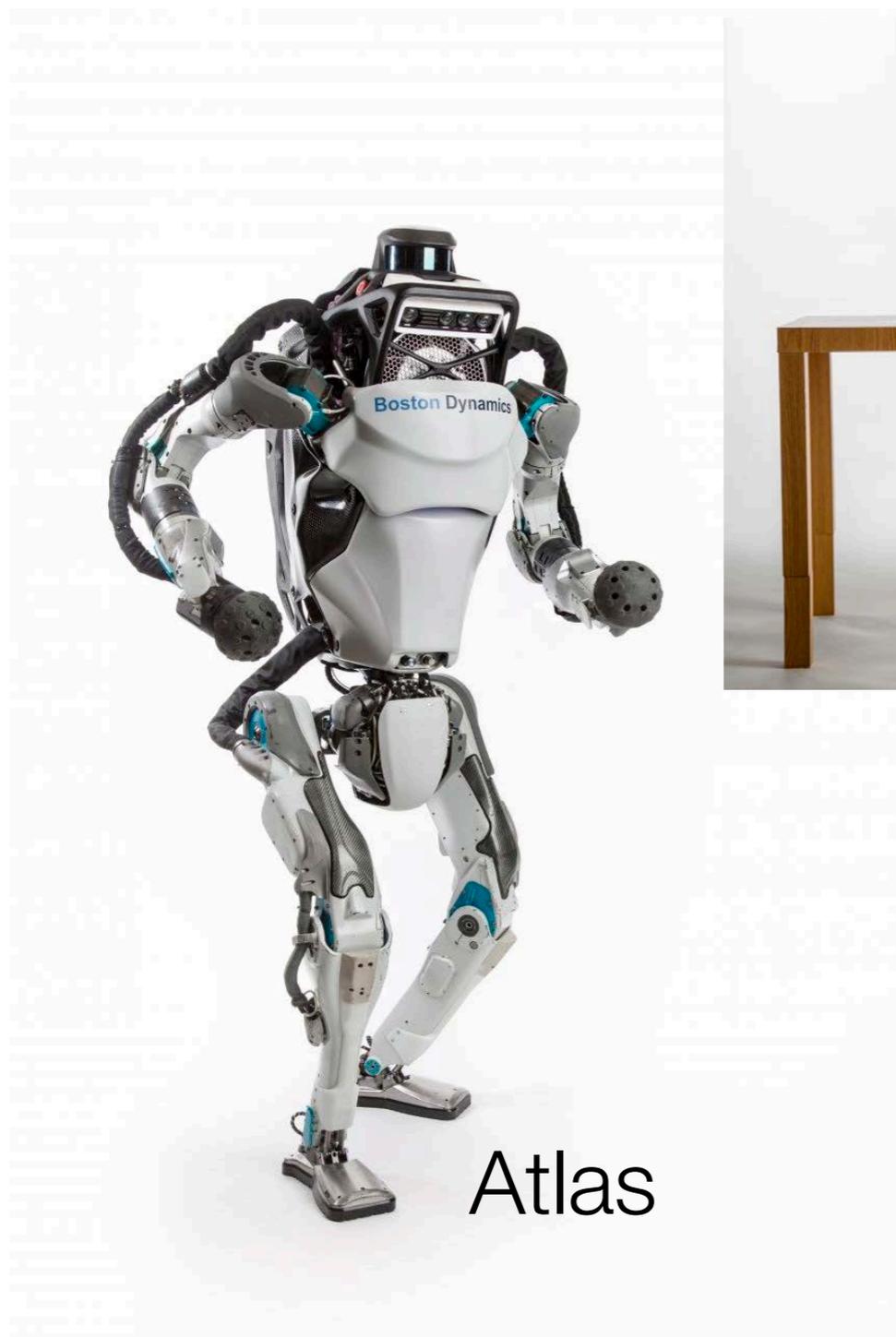


(Ishiguro, 2006)

# Robots no antropomórficos y multifuncionales



# Robots no antropomórficos y multifuncionales



Pick



<https://www.bostondynamics.com/>

# Chatbots

---

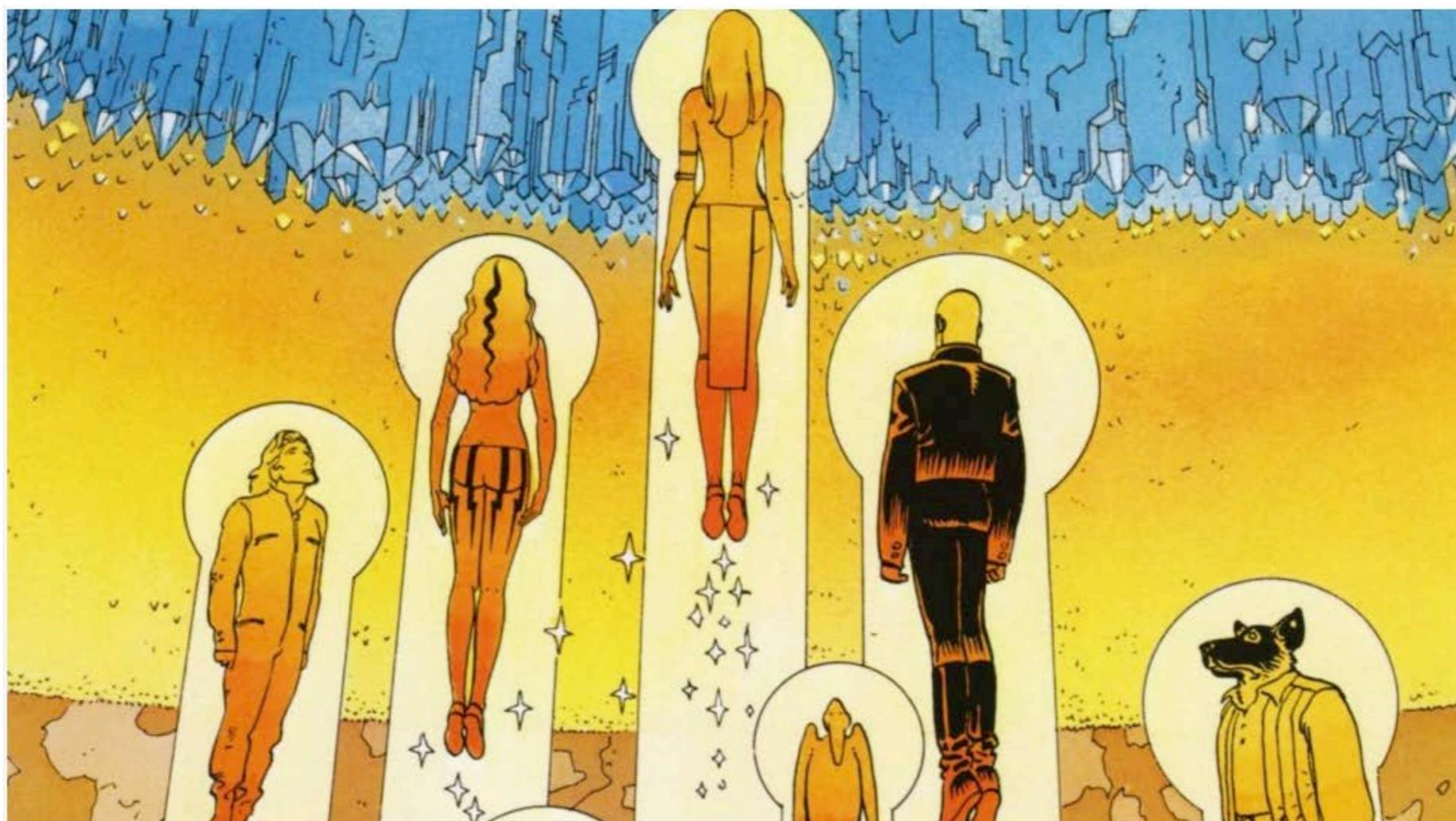
- Un *bot* es un *software* de inteligencia artificial diseñado para realizar una serie de tareas por su cuenta y sin la ayuda del ser humano (reservas en un restaurante, marcar una fecha en el calendario, etc.)
- Un *chatbot* es un programa conversacional con inteligencia artificial
- No solo se utilizan como herramientas de atención al cliente, sino que se han convertido en una forma de automatizar y mejorar las operaciones internas

# La inmortalidad



Altered carbón, basada en la novela del mismo nombre de Richard Morgan (2002)

# La inmortalidad



Viñeta de 'El Incal' (L'Incal) Moebius y Alejandro Jodorowsky (1981)

Robert McIntyre y Michael McCanna fundaron en California la empresa Nectome en 2015 con el objetivo “de hacerle un *backup* a tu cerebro”

# La inmortalidad

---

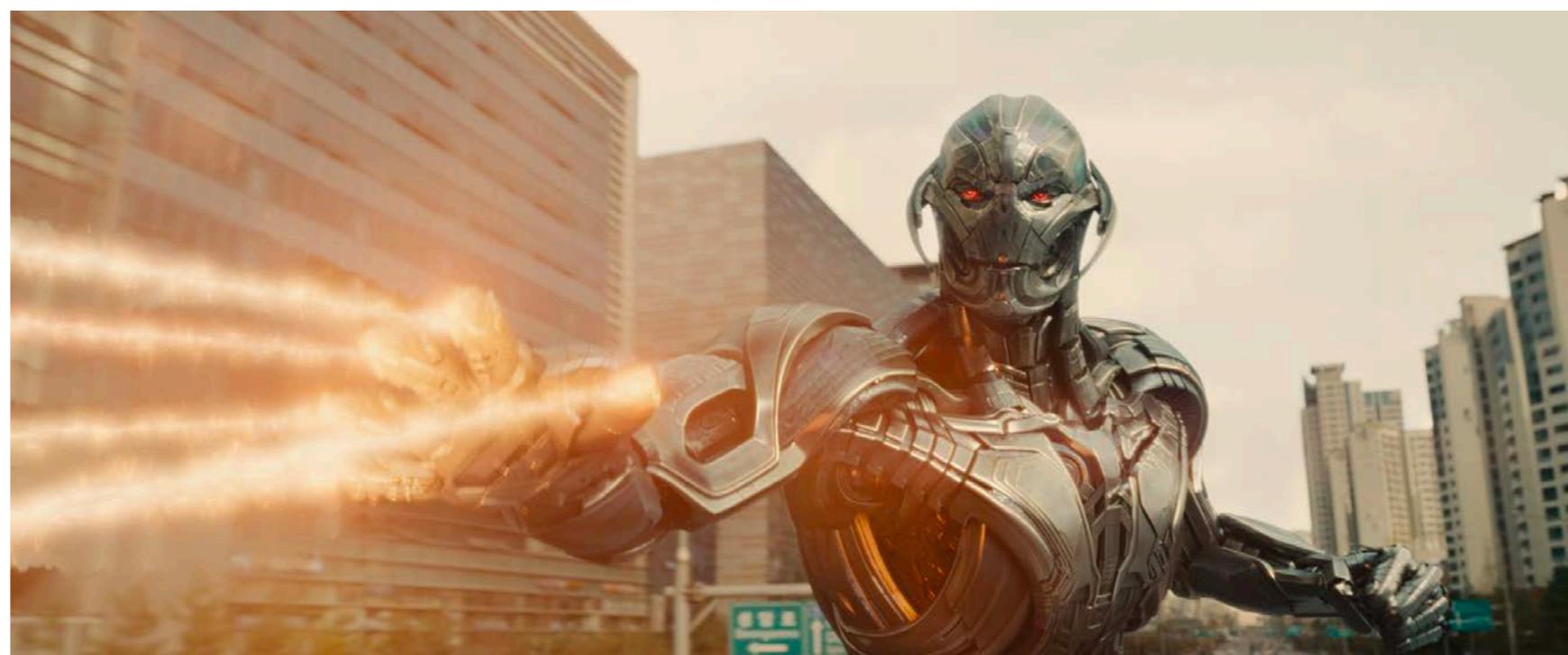
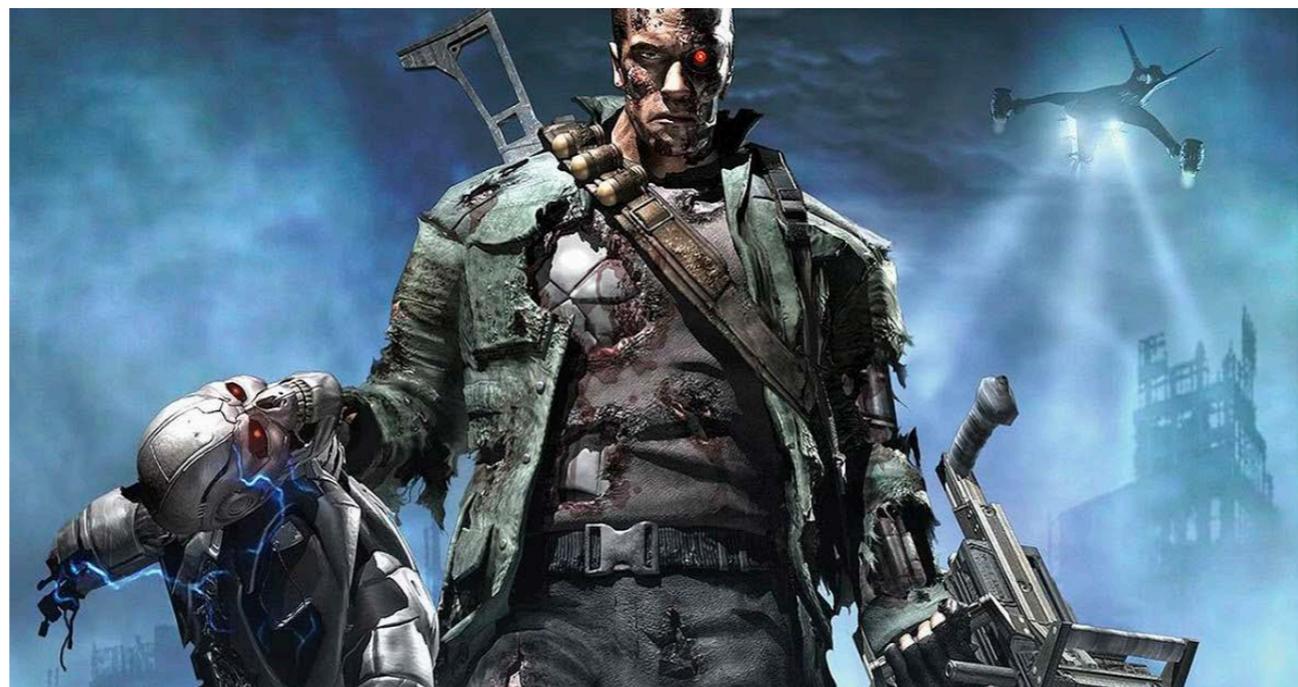
- Avances en la conservación de las sinapsis de un conejo (2016)
- Avances en la conservación de las sinapsis de un cerdo (2018)
- Usan simultáneamente dos técnicas: el embalsamamiento y la conservación criogénica
- Para que funcione y se conserven todas las sinapsis debe hacerse con cerebros frescos, o dicho de otra manera, vivos
- Se desconoce si la conciencia se recuperaría con la memoria (los recuerdos son diferentes a la conciencia, las personas pueden perder la conciencia y mantener sus recuerdos a largo plazo)
- El tema despierta tantas preguntas científicas como filosóficas por las implicaciones éticas

# Neuralink

---

- Empresa norteamericana de neurotecnología fundada por Elon Musk
- Desarrolla interfaces cerebro-computadora implantables
- En abril de 2017 que Musk dijo que el objetivo de empresa era hacer dispositivos para tratar enfermedades del cerebro a corto-plazo, con el objetivo eventual de perfeccionamiento humano
- Fusión de cerebro humano e inteligencia artificial

# El miedo a la inteligencia artificial



# No tendremos una segunda oportunidad con la inteligencia artificial (Nick Bostrom)



<https://goo.gl/Rsx7Sh>

**"El éxito en la creación de la inteligencia artificial podrá ser el evento más grande en la historia de la humanidad. Desafortunadamente también sería el último, a menos de que aprendamos cómo evitar los riesgos" Stephen Hawking**



Los sistemas no tienen capacidad para entender qué es la inteligencia artificial o para conocer su propio código, menos para modificarlo



En lugar de preocuparse por los peligros de una superinteligencia informática maquiavélica, hay que centrarse en otros problemas reales que presenta esta tecnología: la privacidad de los datos y los sesgos algorítmicos

No veremos ordenadores autoconscientes porque no es lo que estamos construyendo

Ramez Naam

# La máquina tiene sentimientos

The word "her" in a white, lowercase, sans-serif font, centered on a solid red rectangular background.

The Big Bang Theory

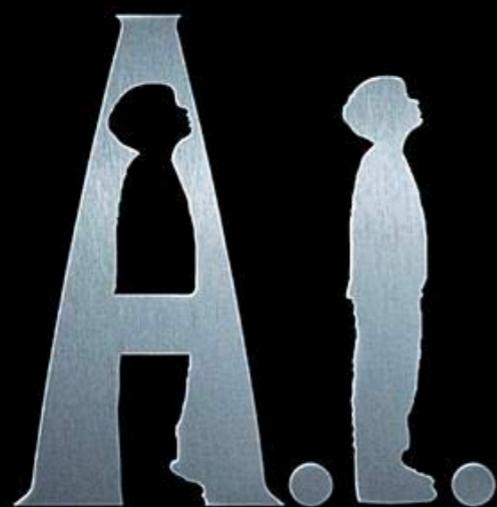


Ex Machina

# La máquina tiene sentimientos

David is 11 years old.  
 He weighs 60 pounds.  
 He is 4 feet, 6 inches tall.  
 He has brown hair.

His love is real.  
 But he is not.

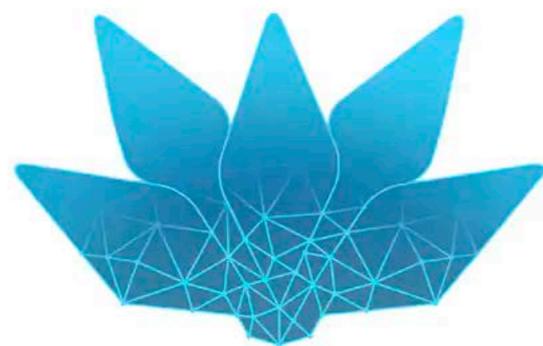
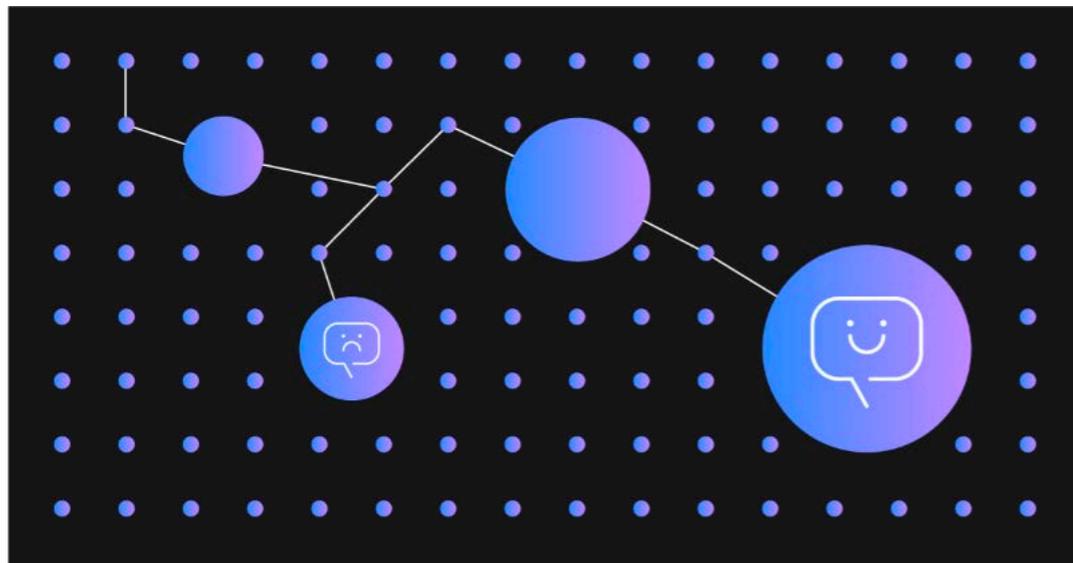


A STEVEN SPIELBERG FILM  
**ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

WARNER BROS. PICTURES and DREAMWORKS PICTURES Present  
 An AMBLIN/STANLEY KUBRICK Production A STEVEN SPIELBERG Film A.I. ARTIFICIAL INTELLIGENCE HALEY JOEL OSMENT  
 JUDE LAW FRANCES O'CONNOR BRENDAN GLEESON and WILLIAM HURT Robot Characters Designed By STAN WINSTON STUDIO  
 Special Visual Effects & Animations By INDUSTRIAL LIGHT & MAGIC Costume Designer BOB RINGWOOD Music By JOHN WILLIAMS  
 Film Editor MICHAEL KAHN, A.C.E. Production Designer RICK CARTER Director of Photography JANUSZ KAMINSKI, A.S.C.  
 Executive Producers JAN HARLAN WALTER F. PARKES Screenplay By STEVEN SPIELBERG Based on a Screen Story By IAN WATSON  
 Based on the Short Story By BRIAN ALDISS Produced By KATHLEEN KENNEDY STEVEN SPIELBERG BONNIE CURTIS  
 Directed By STEVEN SPIELBERG  
 DREAMWORKS PICTURES AMBLIN SUMMER 2001 WARNER BROS. PICTURES  
 AOL Keyword: A.I. www.AImovie.com



# DeepZen puede expresar emociones



DEEPZEN

- DeepZen ha seleccionado la plataforma IBM PowerAI Enterprise para soportar sus soluciones para la producción de audiolibros y locuciones
- Se combinan los servidores IBM Power® Systems AC922 con los últimos procesadores IBM POWER9™, *deep learning* y las herramientas de inteligencia artificial para un desarrollo eficiente para permitir la producción de audiolibros y locuciones a una fracción del costo y tiempo de entrega de los métodos tradicionales
- DeepZen pondrá al alcance de los nuevos clientes un contenido oral atractivo
- Los usuarios pueden generar voces directamente desde el texto y editarlas utilizando las herramientas de la empresa, lo que les proporciona una flexibilidad sin precedentes

# 2001: A Space Odyssey

- En esta película (1968) se incluye muchas de las características mencionadas anteriormente: control de sistemas, miedo a la inteligencia artificial, aspectos morales, etc.
- Comunicación con una interfaz de voz y de visión artificial
- El error de HAL9000 se produce por una orden que va en contra de las tres leyes de Asimov: la misión está por encima de los hombres



# Asistentes virtuales



Google assistant



Homepod (Apple)

- En 2008 Google consigue que una máquina reconozca la voz humana
- Los asistentes de voz y los altavoces inteligentes son *gadgets* habituales
- Representan una nueva forma de interacción persona-ordenador
- Alexa ha superado los 100 millones de unidades (no se incluyen en móviles)
  - Se estima que más de 7.500 millones de dispositivos en 2021 tendrán asistentes virtuales integrados
- Google Assistant entiende 30 idiomas, frente a los 20 de Siri o los 8 de Alexa
- El 71% de los usuarios de altavoces inteligentes usa el dispositivo al menos una vez al día
- Una de cada cinco búsquedas se realiza mediante voz

# Visión artificial



- La visión artificial incluye métodos para adquirir, procesar, analizar y comprender las imágenes del mundo real con el fin de producir información numérica o simbólica para que puedan ser tratados por un ordenador
- Reconocimiento de sentimientos (muchas API: Emotient, Affectiva, EmoVu, Nviso, Kairos, Proyecto Oxford de Microsoft, Face Reader de Noldus, Sightcorp, SkyBiometry, Face++, IBM Watson, Cloud Vision de Google, etc.)
- Leer los labios (Chung et al., 2017)

- El internet de las cosas se refiere a una interconexión digital de objetos cotidianos con internet (Atzori et al., 2010; Gubbi et al., 2013)
- IoT depende de una serie integral de tecnologías: API que conectan los dispositivos a Internet, Big Data, analíticas predictivas, IA y *machine learning*, la nube y la identificación por radiofrecuencia (RFID)



# El problema del black box



- En inteligencia artificial es posible observar los datos de entrada y de salida en los sistemas algorítmicos, pero su funcionamiento interno no se comprende muy bien debido a la enorme complejidad de cómputo que requieren en el aprendizaje automático, especialmente en el *deep learning*
- Estos sistemas no se basan en reglas establecidas de antemano
- Hay una falta de una descripción inteligible de los resultados obtenidos en cada caso y en el hecho de que no se hayan puesto de relieve las características más importantes del caso en cuestión que han dado lugar a esos resultados

# Conclusiones

---

- La inteligencia artificial está haciendo realidad muchas de las predicciones de la ciencia ficción
- Las posibilidades son enormes en el beneficio de la humanidad
- No se está cerca de que las máquinas tengan conciencia ni sentimientos, se encamina a hacer tareas concretas de una manera muy eficiente
- Los problemas éticos, de *black box*, de privacidad, etc., son inminentes frente al efecto *skynet* de destrucción o sometimiento de la humanidad
- A la inteligencia artificial hay que comprenderla, más que temerla, pero ha de tratarse con respeto y los avances desarrollarlos sobre un planteamiento ético y transparente
- Se deben evitar los sesgos de los algoritmos (que no discriminen por color, raza, género, etc.)



<http://pixabay.com/es/libro-libros-encuadernador-de-pila-190034/>

Referencias



# Referencias

---

- Asimov, I. (1950). *I, Robot*. USA: Gnome Press
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787–2805. doi:10.1016/j.comnet.2010.05.010
- Chung, J. S., Senior, A., Vinyals, O., & Zisserman, A. (2017). Lip Reading Sentences in the Wild *2017 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) (21-26 July 2017, Honolulu, HI, USA)*(pp. 3444–3453). USA: IEEE
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645–1660. doi:10.1016/j.future.2013.01.010
- Ishiguro, H. (2006). Android Science. *Scientific American*, 294(5), 32–34. doi:10.1038/scientificamerican0506-32
- Morgan, R. (2002). *Altered carbon*. UK: Victor Gollancz Ltd.
- Mori, M., MacDorman, K. F., & Kageki, N. (2012). The Uncanny Valley. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 19(2), 98–100. doi:10.1109/MRA.2012.2192811
- Mori, M. (1970). The uncanny valley. *Energy*, 7(4), 33–35
- Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59(236), 433–460



# Cómo citar este documento

---

García-Peñalvo, F. J. (2019). *Cine e Inteligencia Artificial*. Salamanca, España: Grupo GRIAL. doi:10.5281/zenodo.3232923



VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

# Cine e Inteligencia Artificial

---

Dr. D. Francisco José García Peñalvo

GRupo de investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL)  
Instituto de Ciencias de la Educación  
Departamento de Informática y Automática  
Universidad de Salamanca, España

[fgarcia@usal.es](mailto:fgarcia@usal.es)

<http://grial.usal.es>

<http://twitter.com/frangp>

