



Instituto Andaluz
Interuniversitario en
Data Science and
Computational Intelligence



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

Inteligência artificial no século 21: O Que ela pode nos oferecer e quais cuidados devemos tener



Daniel Molina Cabrera
Dpto de Ciencias de la
Computación e IA,
Universidad de Granada
dmolinac@ugr.es



[10.5281/zenodo.10200794](https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.10200794)



Instituto Andaluz
Interuniversitario en
Data Science and
Computational Intelligence



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

Inteligencia artificial en el siglo XXI: Qué nos puede ofrecer, y de qué tenemos que tener cuidado

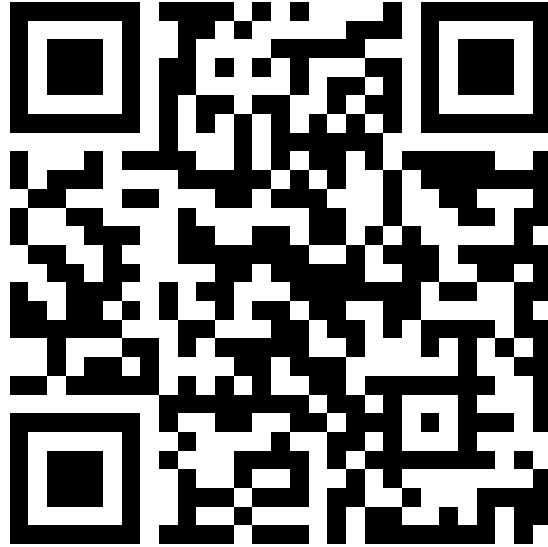


Daniel Molina Cabrera
Dpto de Ciencias de la
Computación e IA,
Universidad de Granada
dmolinac@ugr.es



[10.5281/zenodo.10200794](https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.10200794)

Enlace de la transparencia



¿Quién soy yo?





¿Quién soy yo?



- Profesor fijo (Titular) del Dpto de Ciencias de la Computación e IA, Universidad de Granada, España.



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

¿Quién soy yo?



- Especialista en Inteligencia Artificial.
- Miembro del Instituto Interuniversitario de Inteligencia Artificial.
- Miembro del grupo investigador del conocido Francisco Herrera (hasta lo conoce ChatGPT).
- Dentro del 2% de científicos más influyentes según listado de Stanford.



¿Quién soy yo?



- Divulgador de Inteligencia Artificial.
- Exposición de IA en el Parque de las Ciencias de mi Ciudad.
- Charlas tanto técnicas como divulgadoras.
- Charlas como ésta.



Instituto Andaluz Interuniversitario en
Data Science and Computational Intelligence

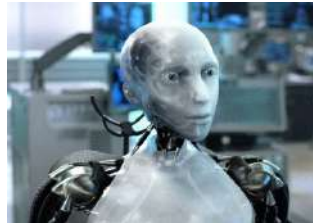
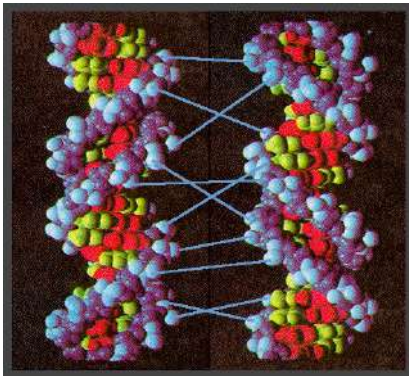
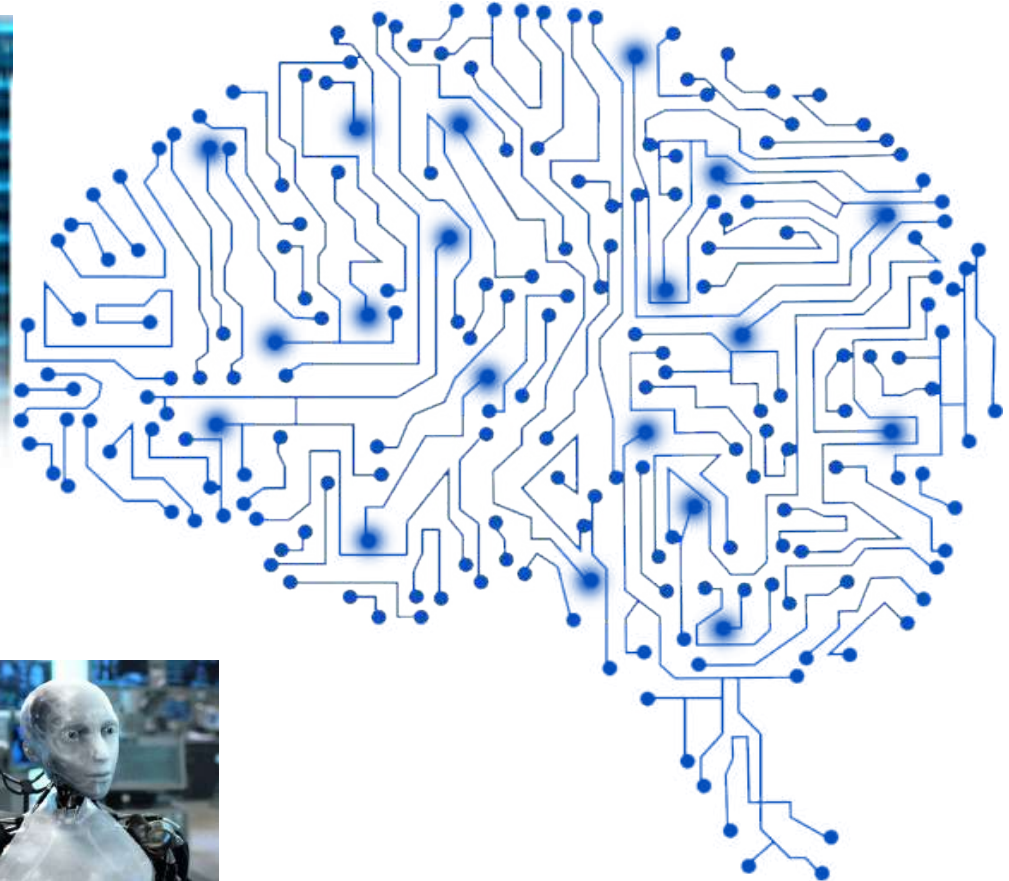
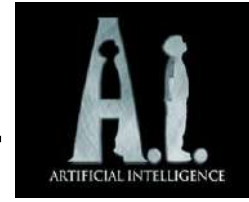
Esquema de la Charla

- Evolución de la IA.
- Ejemplos diarios.
- Modelos BioInspirados.
- Modelos Profundos
- Modelos Generativos



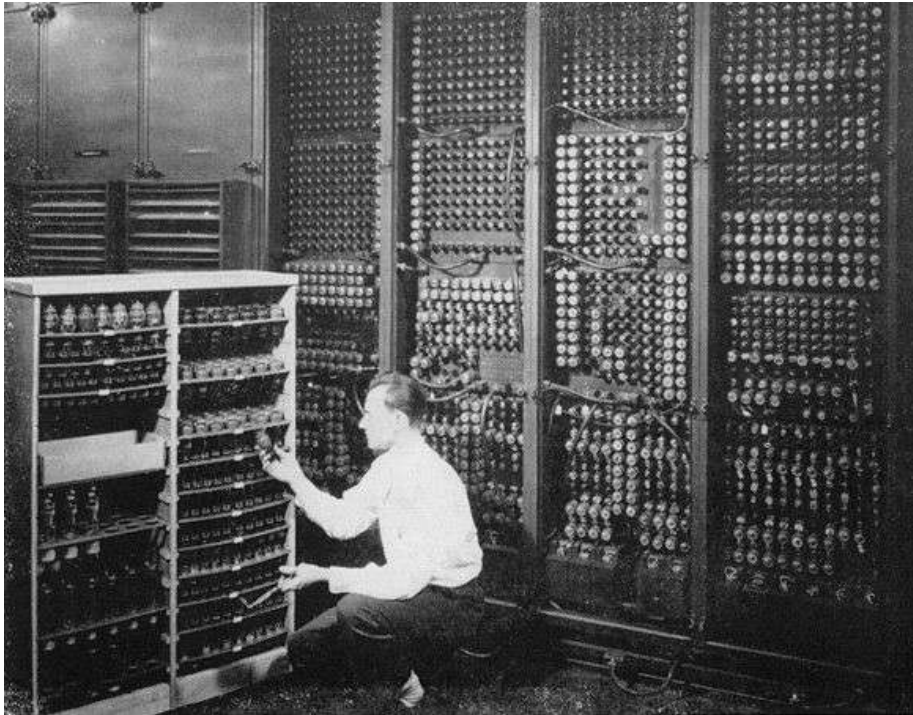
- Mitos
- Ejemplos Exitosos
- IA y la Acuicultura
- Debate

Evolución de la



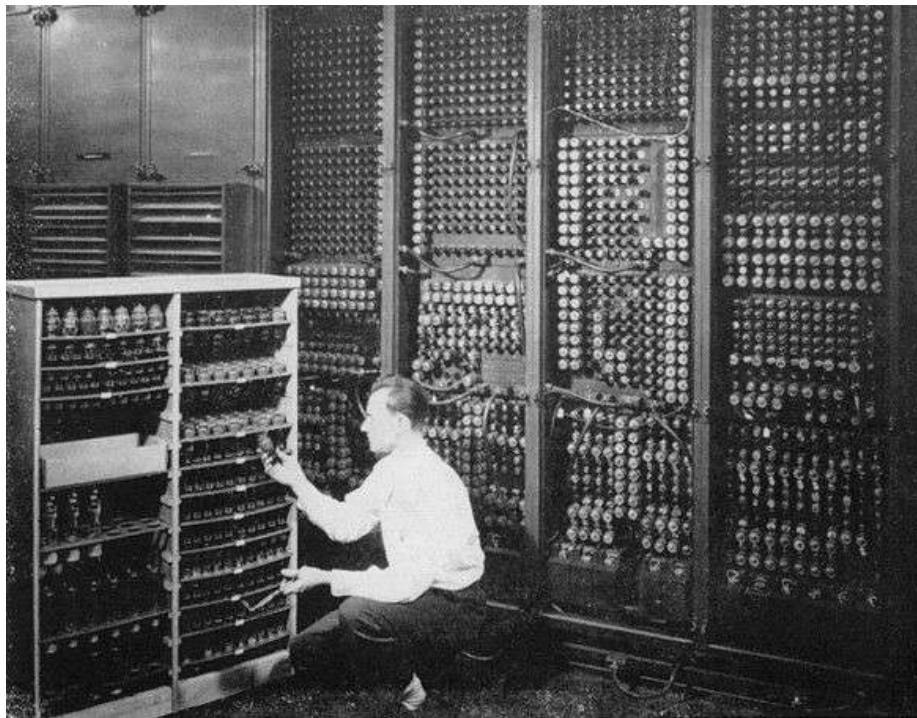
Evolución de los ordenadores

Inicialmente se usaban para cálculos numéricos.



Evolución de los ordenadores

Inicialmente se usaban para cálculos numéricos.



Ahora para usos mucho más inteligentes

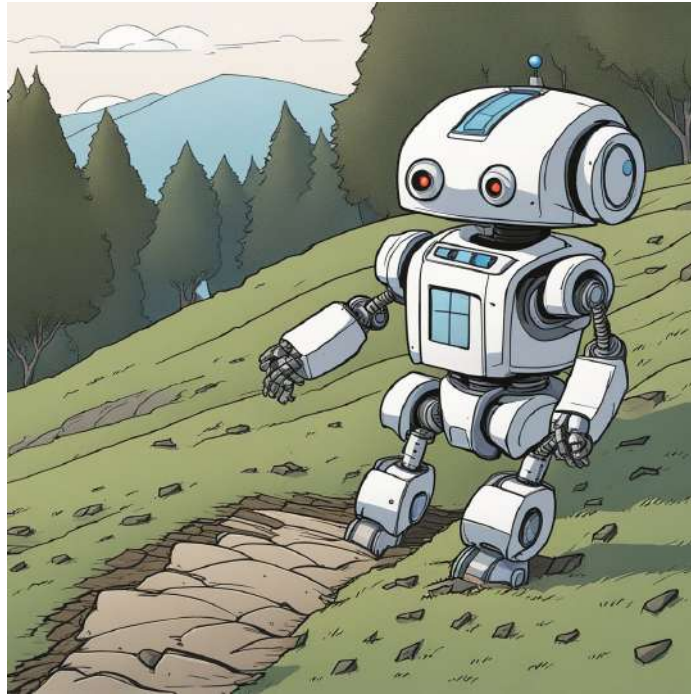


¿Qué es la IA?

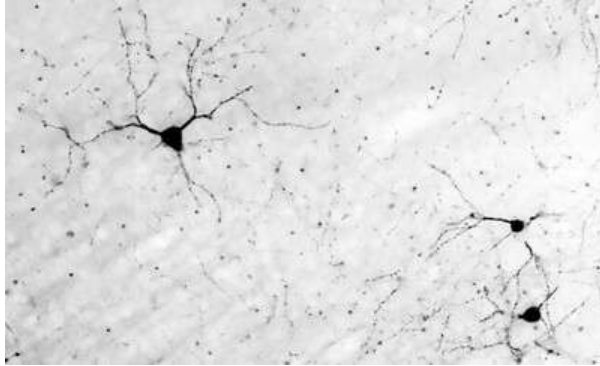


«El estudio de hacer computadoras que hagan tareas, que de momento, las personas hacen mejor» 1991

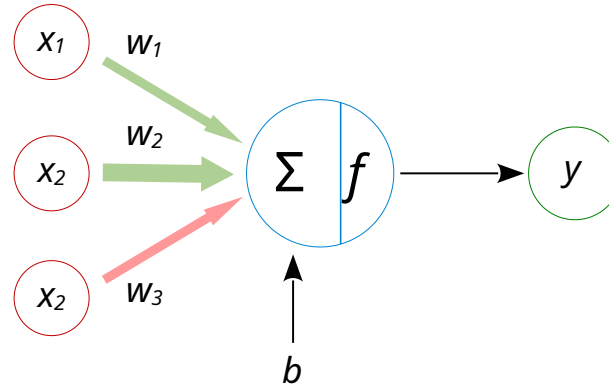
¿Cómo hemos llegado aquí?



Modelo Neuronal Artificial: 1940s



"Artificial neuron" by Branislav Gerazov is licensed under [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



"Artificial neuron" by Branislav Gerazov is licensed under [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Conferencia de DartMouth: 1956



August 1956. From left to right: Oliver Selfridge, Nathaniel Rochester, Ray Solomonoff, Marvin Minsky, Trenchard More, John McCarthy, Claude Shannon.
Source: <https://www.klondike.ai/en/ai-history-the-dartmouth-conference/>

Años felices: 50 y 60s

- Programas automáticos de resolver problemas limitados, esperan obtener una IA lo más genérica posible.



Invierno de la IA: 60 y 70s

- Edad oscura: Fracaso y pesimismo generalizado.



Mejora en los años 80 y 90

- Sistemas de IA que resuelven problemas concretos. Muy usados en Industria.



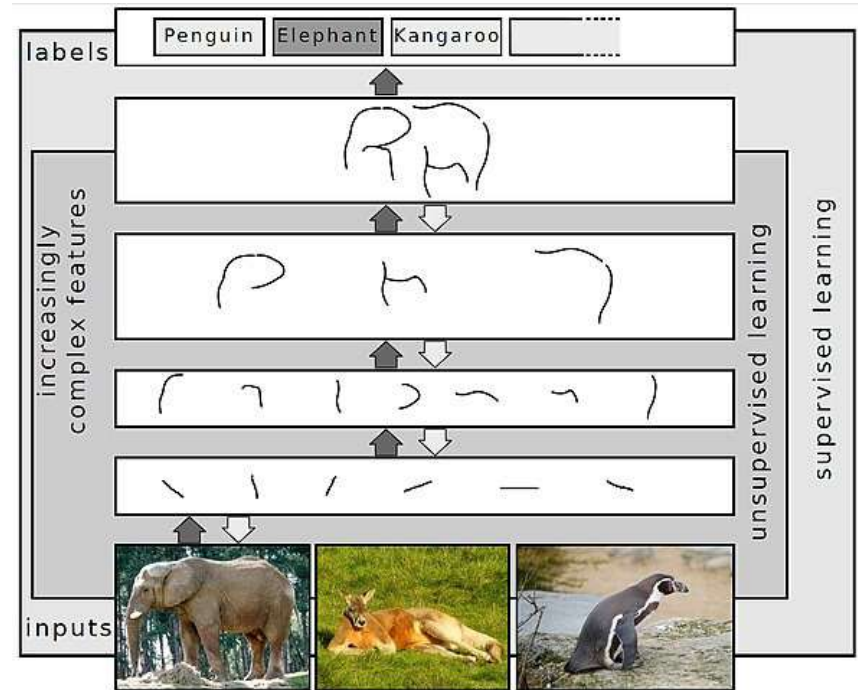
La máquina vence al humano



En 1997 DeepBlue venció al campeón de Ajedrez Kasparov

Aprendizaje Profundo en 2010

- Modelos con muchas neuronas permiten cosas inesperadas:
 - Identificar objetos.
 - Aprender patrones.
 - ...



"Deep Learning" by Sven Behnke is licensed under [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Ganador en el Go: 2015



En 2015-16 AlphaGo venció a los campeones de Go
Mr Fan Hui y Lee Sedol, jugando consigo mismo

2020: *Aprenden* a escribir

4. Geração de texto: Com base no contexto e nas informações disponíveis, o sistema LLM é capaz de gerar texto coerente e relevante. Ele pode ser usado para tarefas como redação de artigos, tradução automática, respostas a perguntas, entre outras.
5. Aprendizado contínuo: Alguns sistemas LLM podem ser atualizados com novos dados para manter-se atualizados e melhorar seu desempenho ao longo do tempo.
6. Aplicações diversas: Os sistemas LLM têm uma ampla gama de aplicações, desde assistentes de voz e chatbots até análise de dados, pesquisa de informações e muito mais.

É importante destacar que um sistema LLM não possui compreensão real ou consciência, ele opera com base em padrões estatísticos e probabilísticos aprendidos durante o treinamento. Portanto, seu desempenho depende da qualidade dos dados de treinamento e das técnicas de engenharia de IA aplicadas.

DM

Escribe en brasileño cómo funciona un sistema LLM pero de forma más concisa



Um sistema LLM (Large Language Model) é um tipo de inteligência artificial que utiliza redes neurais profundas para processar e gerar texto com base em dados de treinamento extensivos. Ele analisa o contexto e as informações fornecidas para gerar respostas coerentes em várias aplicações, como chatbots, tradução automática e redação de texto.

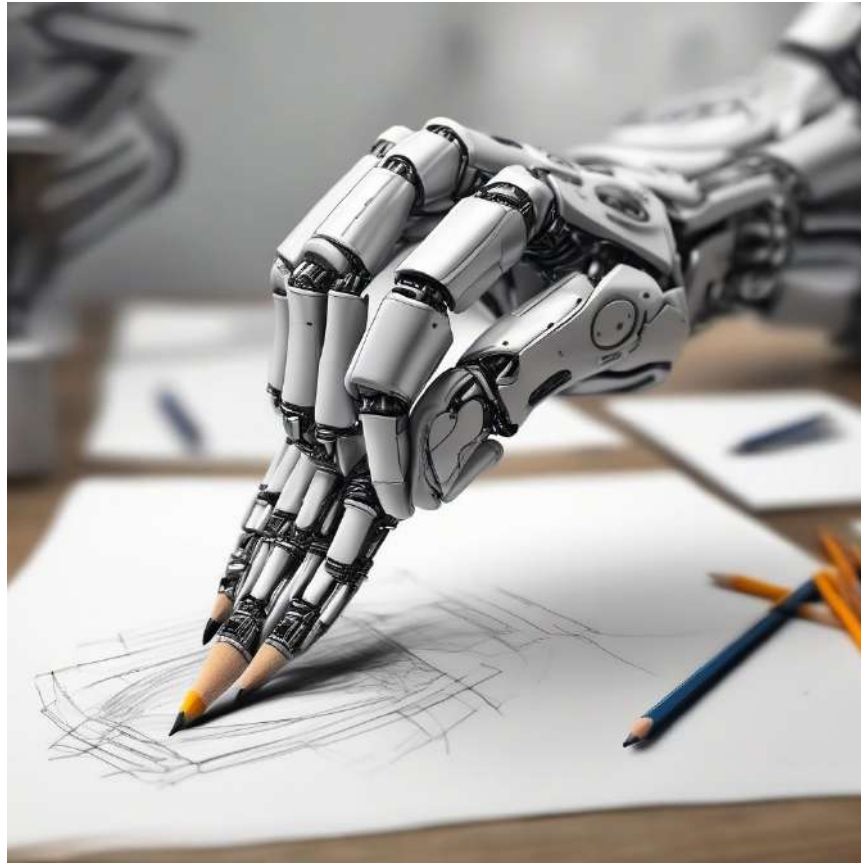


OpenAI

Test de Turing (película Ex-machina)



2020: *Aprenden a pintar*

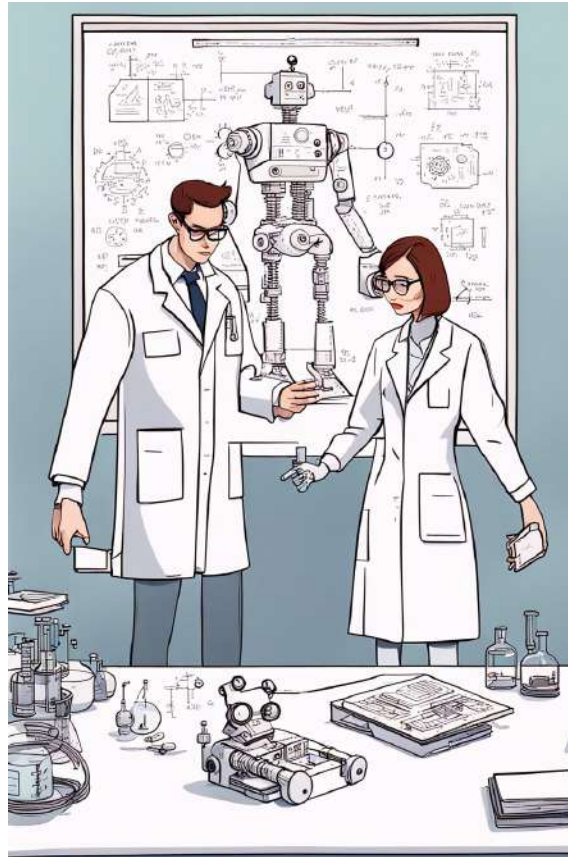


2020: *Aprenden a pintar*



Théâtre D'opéra Spatial, Jason M. Allen, winner Colorado State Fair (created by MidJourney AI Tool).

¿Cómo se ha construido la IA?



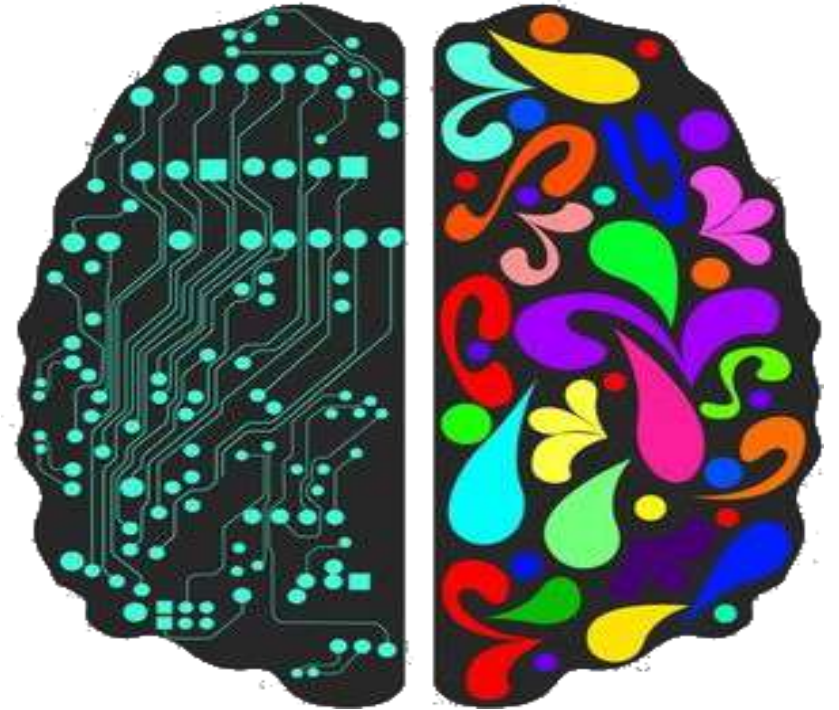
Bases de la IA: Economía

- ¿Como tomar decisiones ...
 - que nos beneficien?
 - en contra de competidores?
 - cuando el beneficio no es inmediato?
- Teoría de la decisión/Teoría de juegos



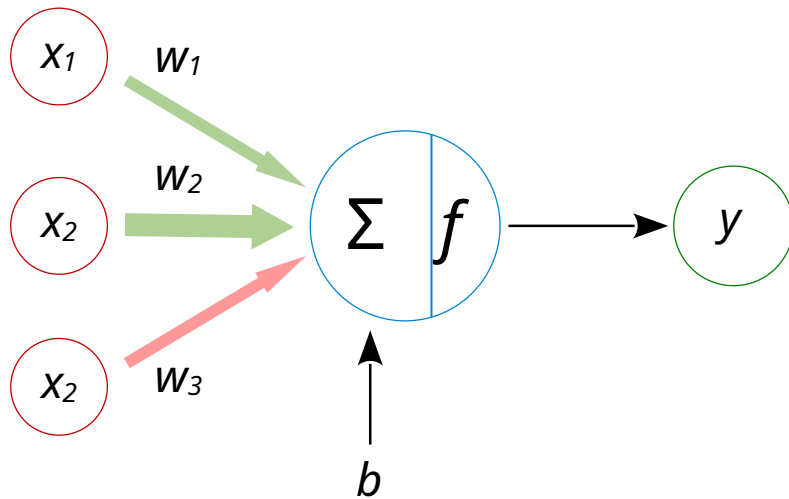
Bases de la IA: Neurociencia

- ¿Cómo procesa el cerebro la información?
- Toma de decisiones.

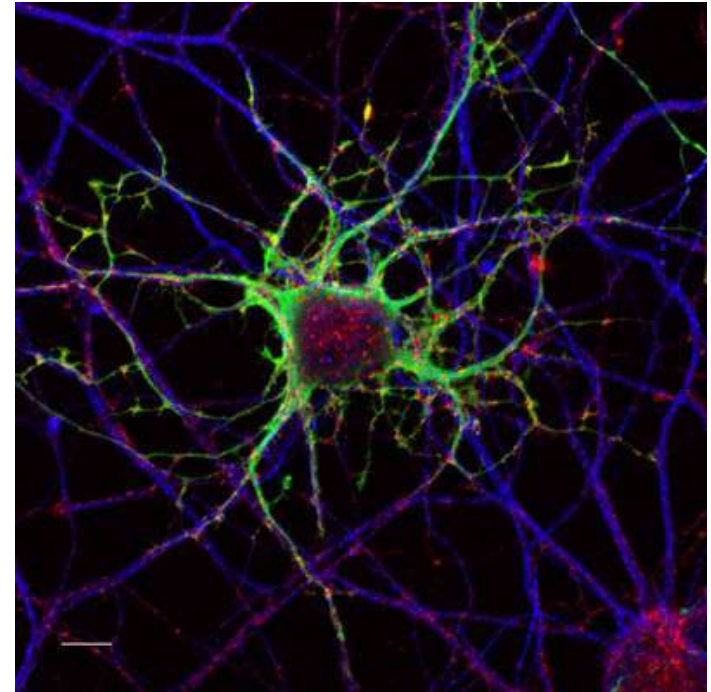


Bases de la IA: Neurociencia

- Modelos Neuronales



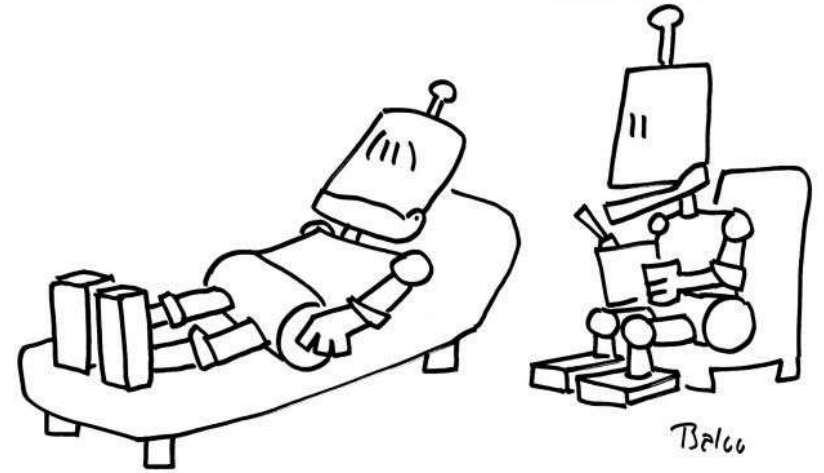
"Artificial neuron" by Branislav Gerazov is licensed under [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



"Neurons, confocal fluorescence microscopy" by ZEISS Microscopy is licensed under [CC BY-NC-ND 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/).

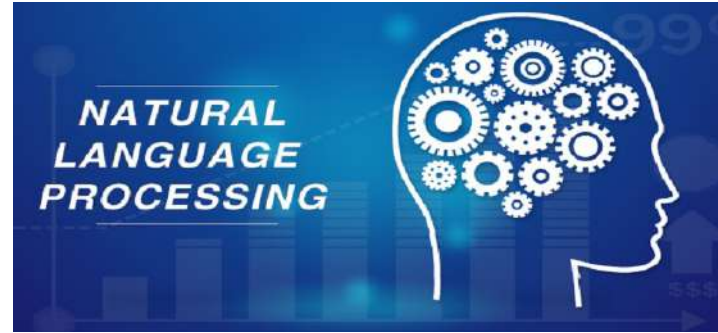
Bases de la IA: Psicología

- ¿Como piensan y actúan las personas?
- Psicología cognitiva:
 - Sobre la conducta
 - Comportamiento racional



"Tell me more about your programmer."

Bases de la IA: Lingüística



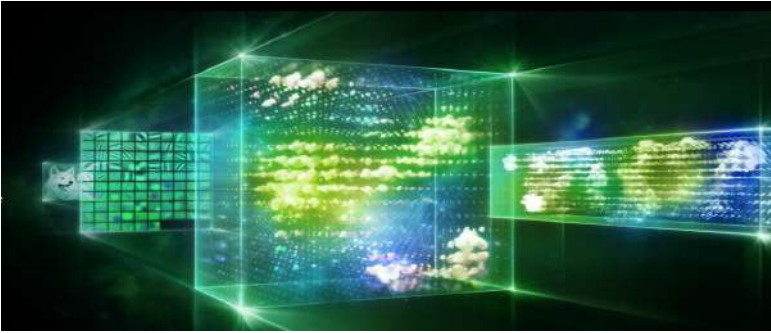
- Procesamiento de lenguaje natural.
- Trato de incertidumbre.
- Representación del conocimiento.

Bases de la IA: Cibernética

- Desarrollo robots específicos y humanoides.
- Mayor dificultad para atención público.



Bases de la IA: Computación



- Nuevos modelos de computación.
- Ejecución paralela: GPU (GeForce, ...).
- Nuevos modelos de representación de la realidad.

Algunos ejemplos diarios ¿Dónde está la IA?



Aparatos electrónicos



Aspiradores inteligentes



Cámaras con reconocimiento facial



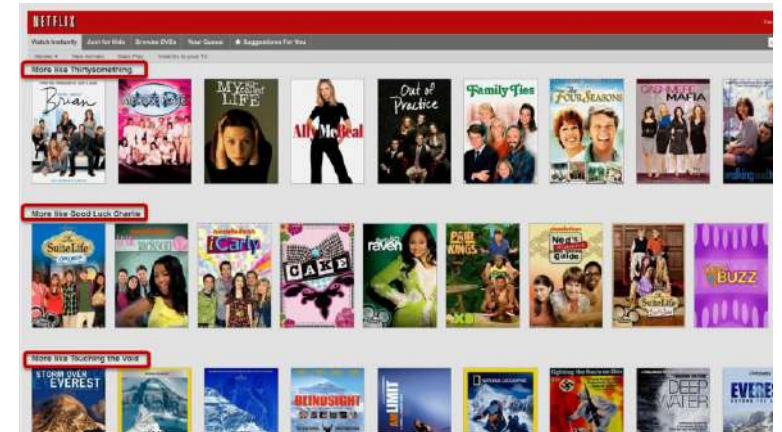
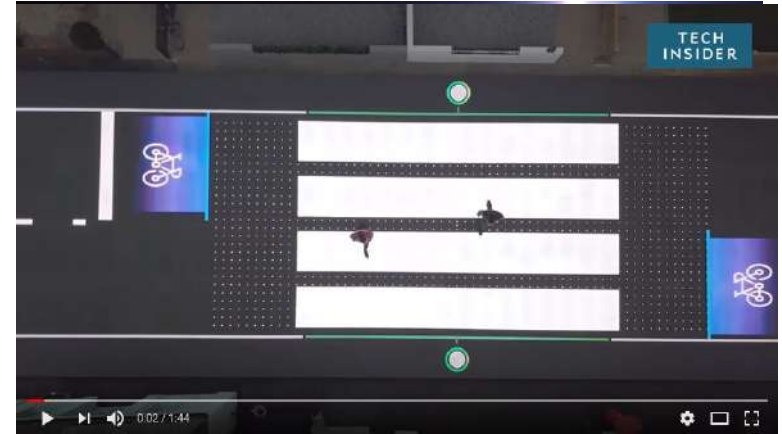
Electrodomésticos con control inteligente



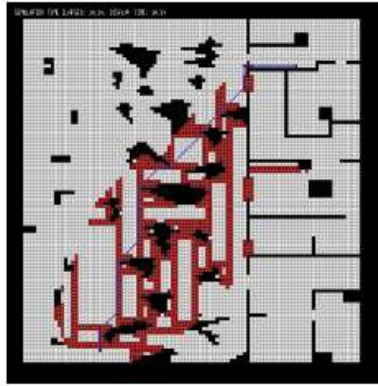
Ejemplos



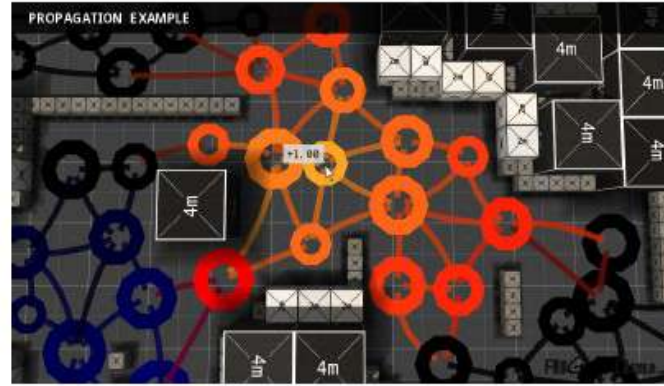
Interfaces Inteligentes



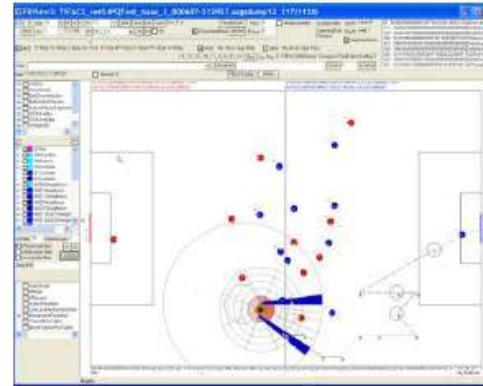
Juegos de ordenador



Búsqueda de caminos



Estrategia



Coordinación, cooperación, aprendizaje, adaptación, ...

Juegos de ordenador

species 14 genome 14 (37%)

230 Max Fitness: 4322



Gen 24 species 31 genome 13 (

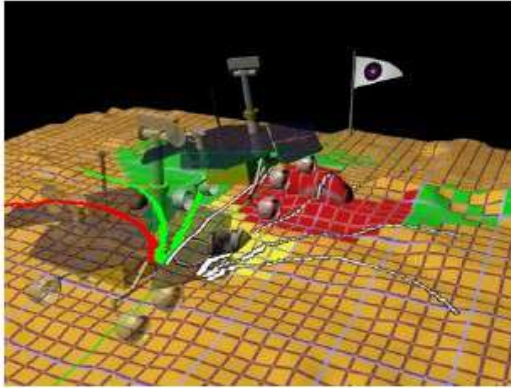
Fitness: 975 Max Fitness: 1:



Juegos de ordenador



Robot autónomos



navegación autónoma



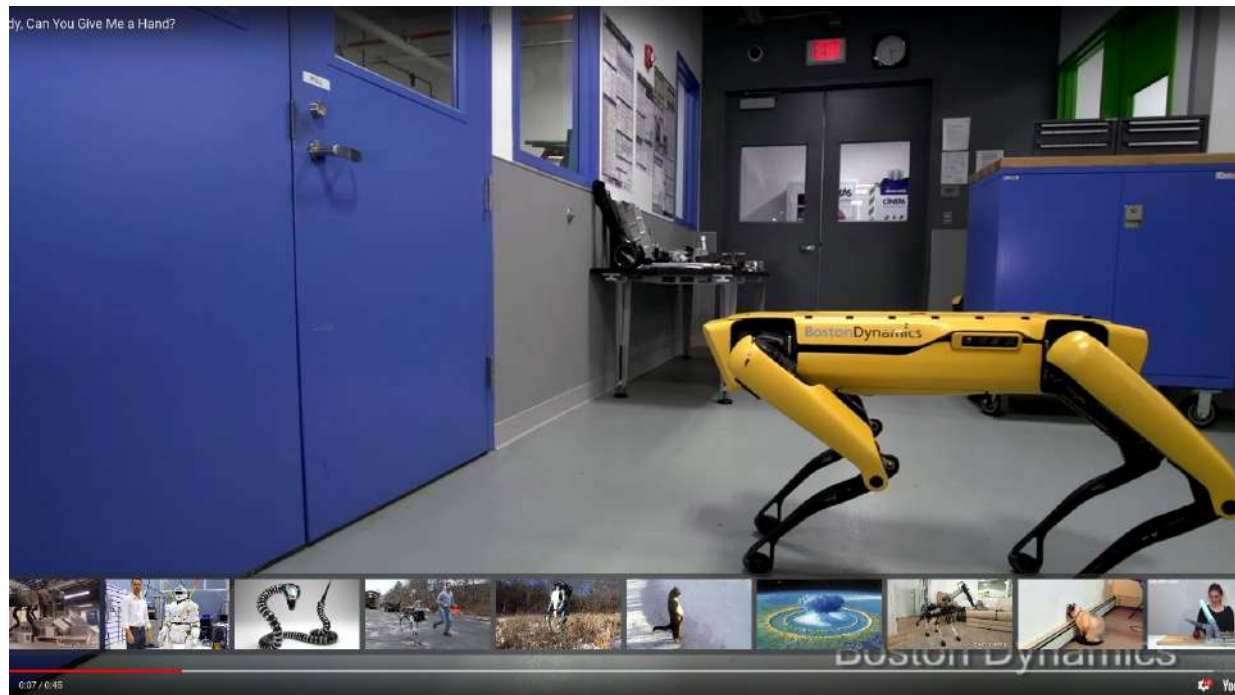
tecnologías asistivas



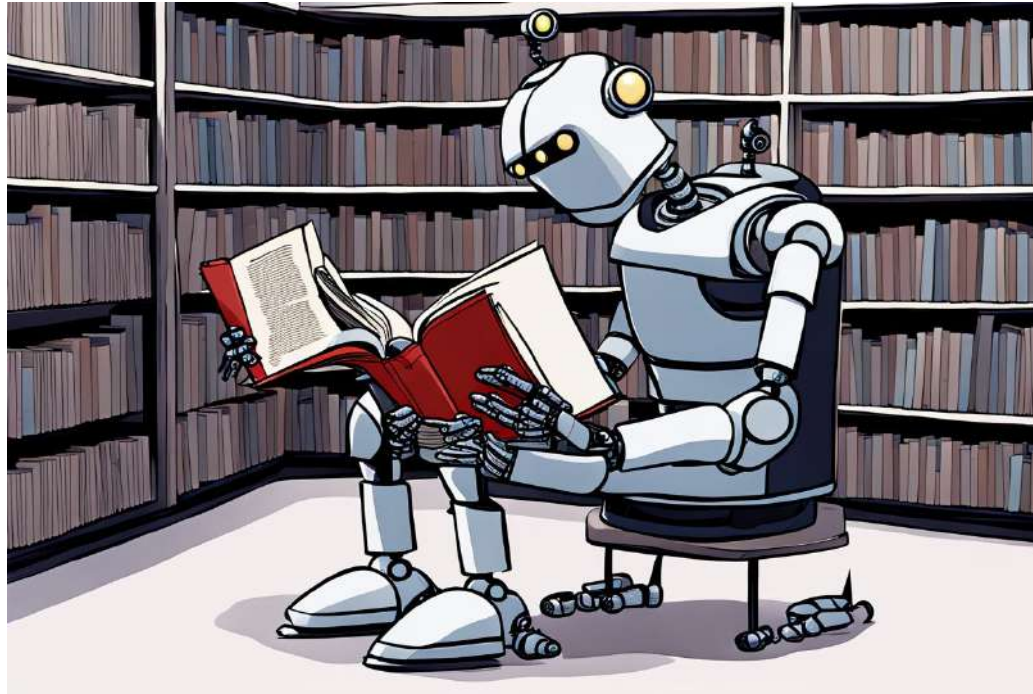
tareas complejas (visión, planificación, coordinación, tiempo real, ...)



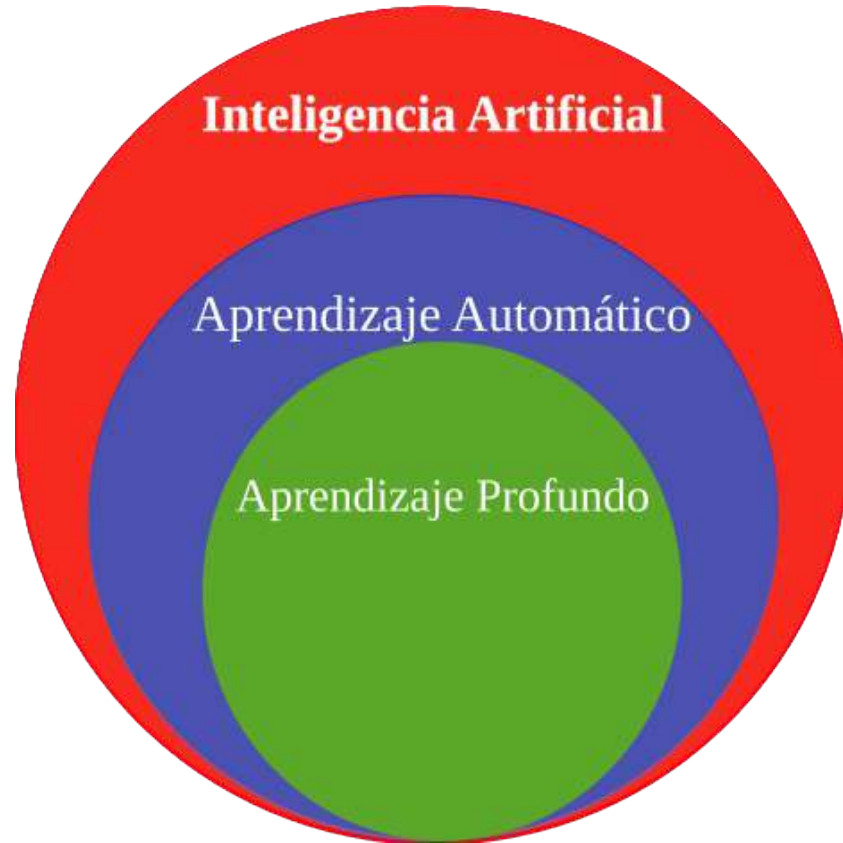
Robot autónomos



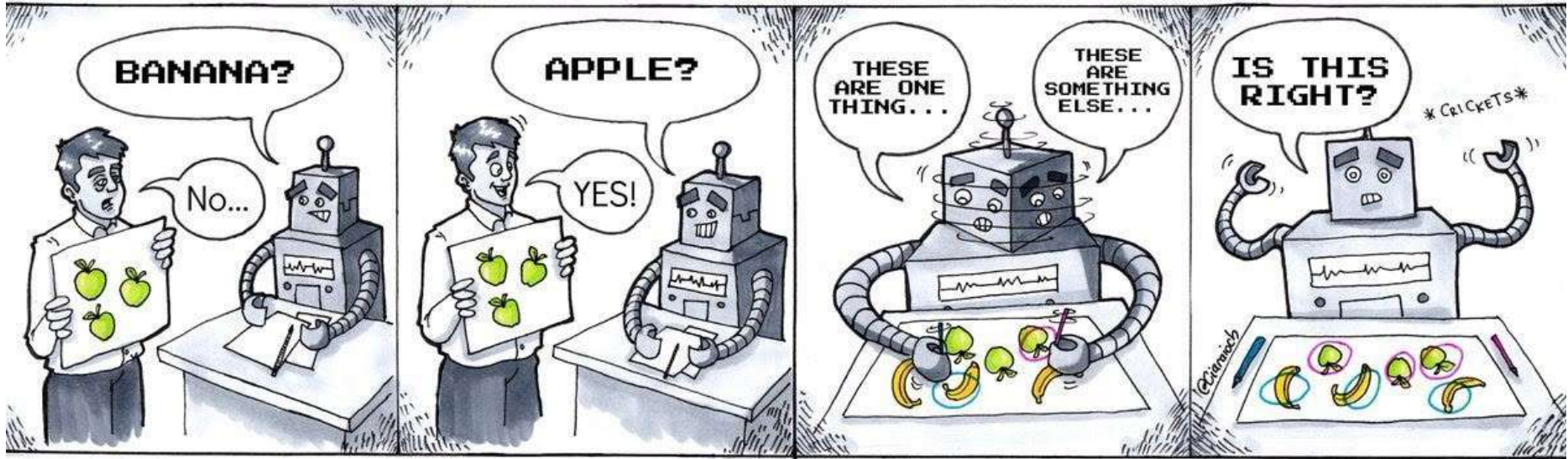
Algunos Conceptos



Distintos Conceptos



Aprendizaje o Entrenamiento



Supervised Learning

Unsupervised Learning

Aprendizaje por Refuerzo

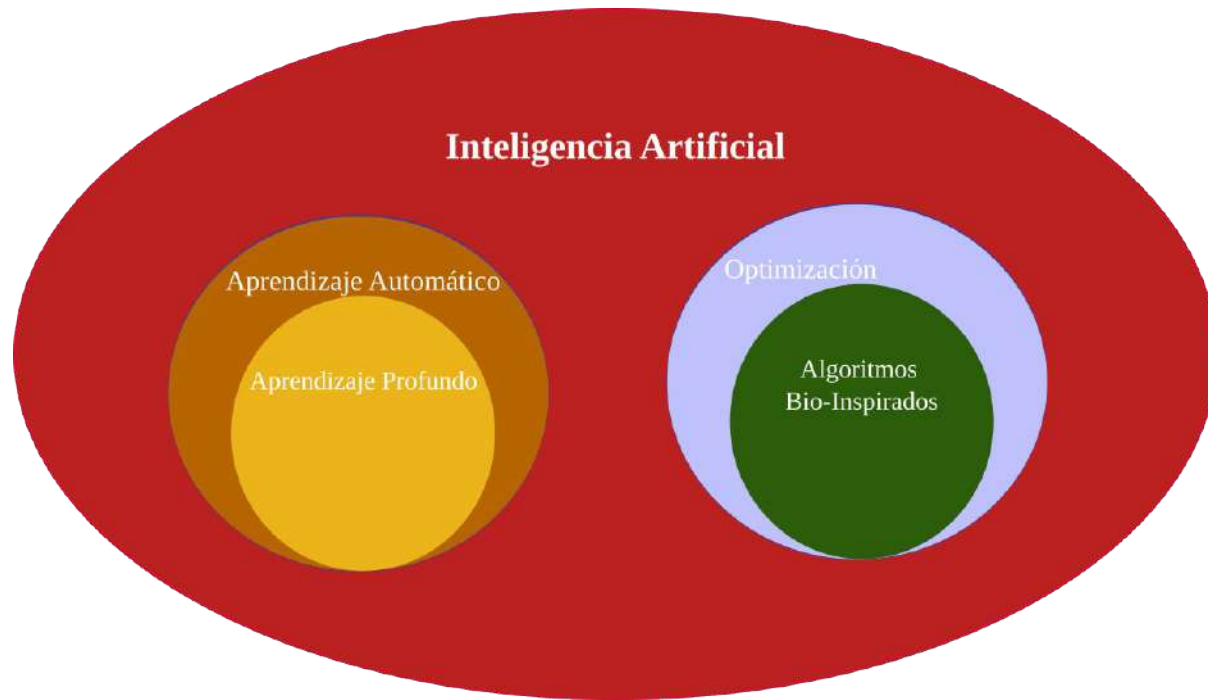


www.aprendemachinellearning.com



www.aprendemachinellearning.com

Hay más



Concepto de Optimización



Optimizar: Buscar la mejor manera de realizar una actividad

- Diferentes soluciones, un criterio para discriminar entre ellas y el objetivo es encontrar la mejor.

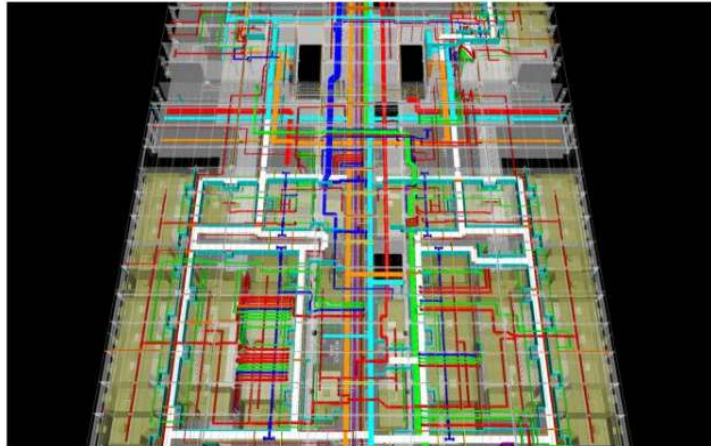
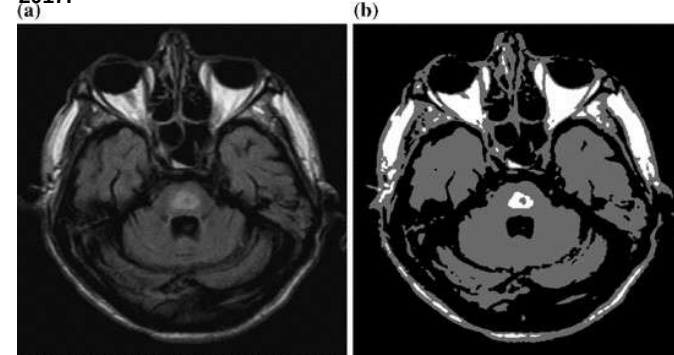


Ejemplos

"Watsons Water Truck" by Can Pac Swire is licensed under CC BY-NC 2.0.



D. Mandal, A. Chatterjee, M. Maitra. Particle Swarm Optimization Based Fast Chan-Vese Algorithm for Medical Image Segmentation. *Metaheuristics for Medicine and Biology*, 44-74, 2017.



La Naturaleza nos puede ayudar: Modelos Bio-Inspirados



Problema real: Reparto Mercancías en Suiza



- Una empresa **Migros** planifica diariamente rutas de reparto con 600 supermercados a toda Suiza (entre 150 y 200 vehículos).



- Múltiples restricciones, distinto tipo de vehículos y necesidades.
- Reparto a 6800 clientes para 20 días: Los expertos tardaban 3 horas.

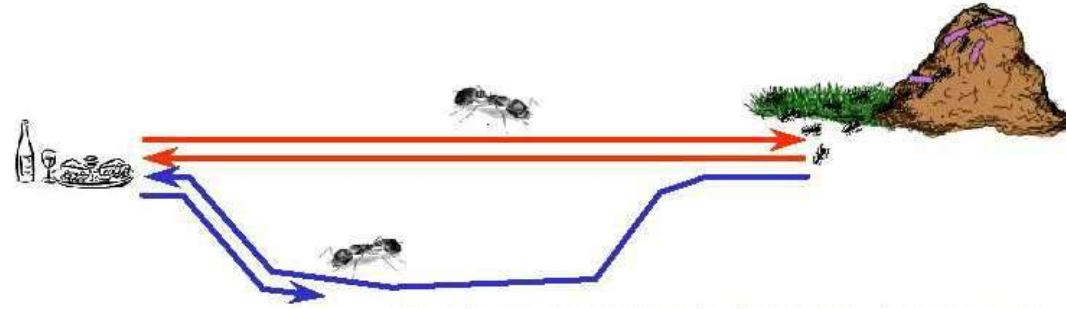
¿Qué animal puede inspirar cómo hacerlo mejor?

¿Algún animal que conocéis que encuentra un camino corto entre la comida y su hogar?

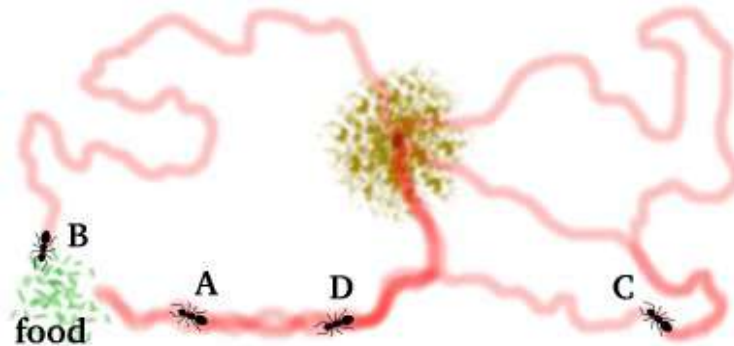


"Leaf-cutter ants / Fourmis champignonnistes / Hormigas cortadoras de hojas" by pierre pouliquin is licensed under CC BY-NC 2.0.

¿Cómo lo hacen?



Dejan un rastro de feromonas que otras siguen.



Algoritmo de Hormigas



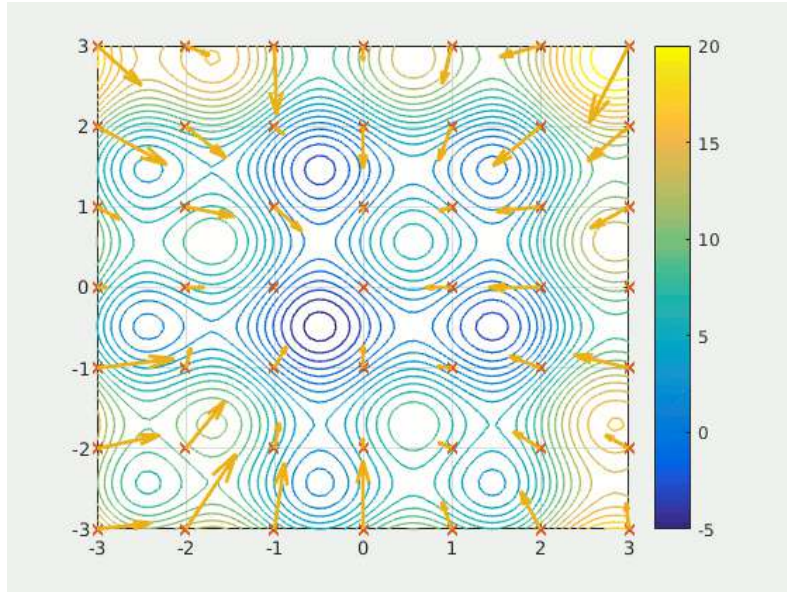
- Permiten elegir rápidamente una buena ruta.
- Se puede limitar cuánto tiempo se ejecuta.
- Frente a las 3 horas del experto, tarda solo 5 minutos, y reduce en 5000 kms el recorrido.

| | Human Planner | AR-RegTW | AR-Free |
|-----------------------|---------------|----------|---------|
| Total number of tours | 2056 | 1807 | 1614 |
| Total km | 147271 | 143983 | 126258 |
| Average truck loading | 76.91% | 87.35% | 97.81% |

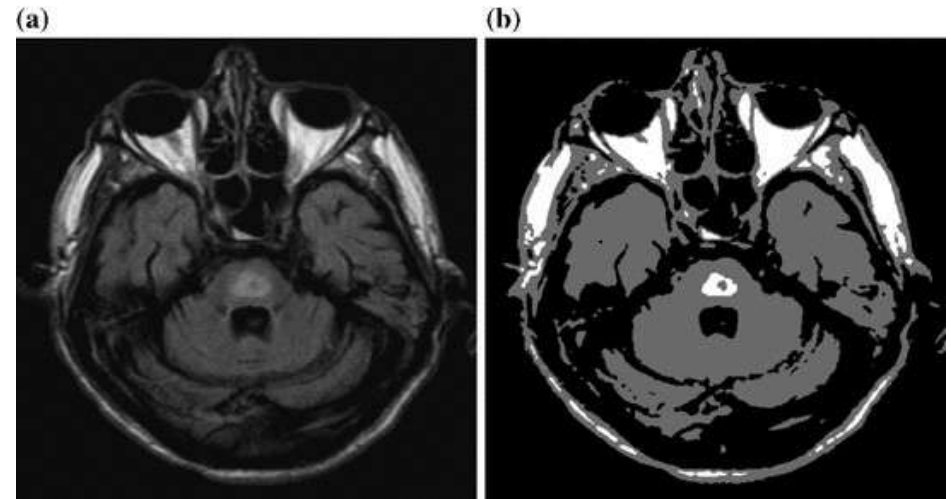
Inspirados en los pájaros



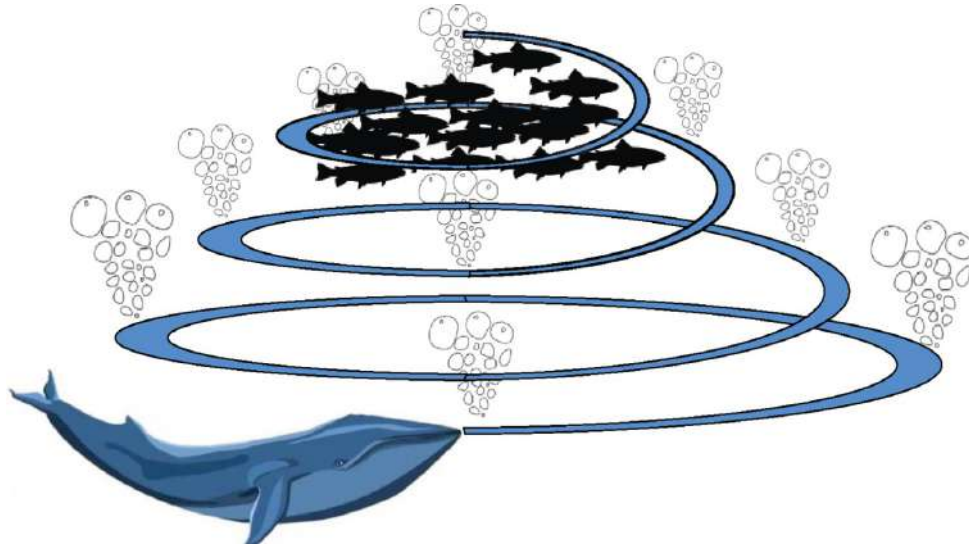
Ejemplo de uso de PSO



Destacar elemento en imágenes médicas



Inspirado en Ballena

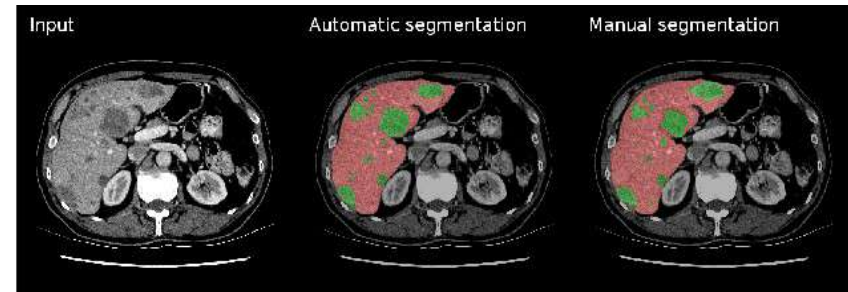


Inspirado en Ballena



<https://www.youtube.com/watch?v=JZlqNCPWld8>

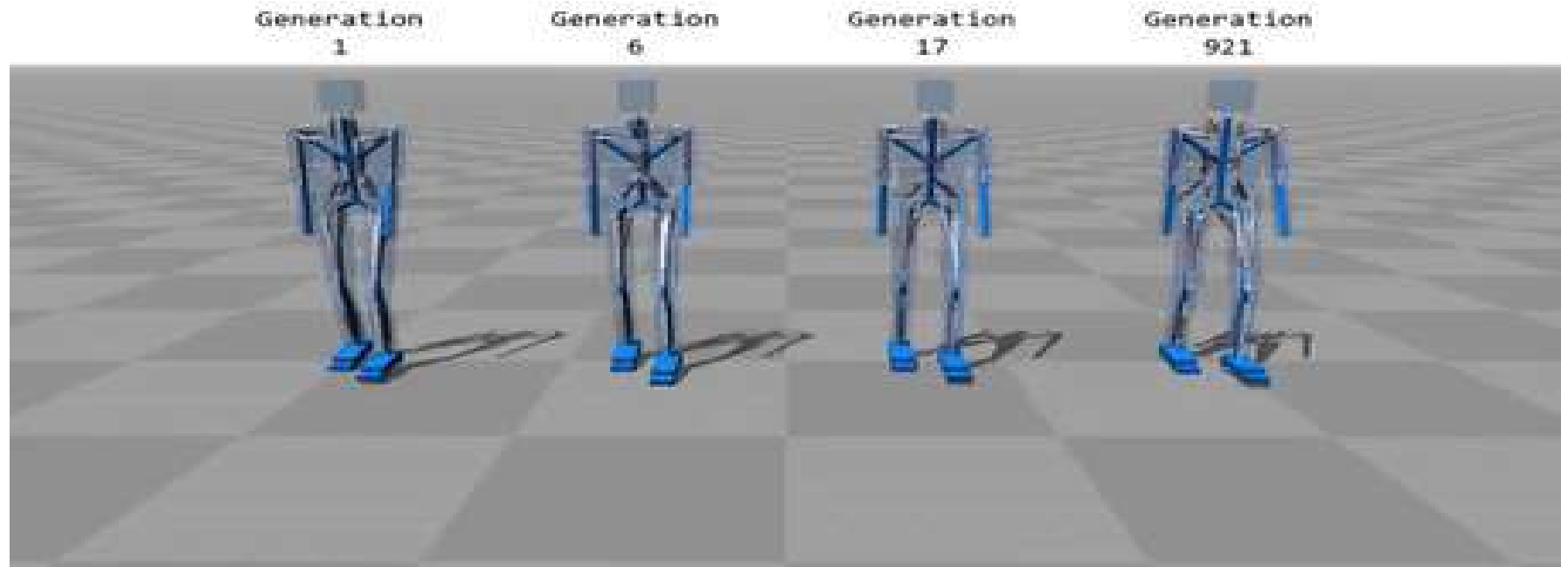
Aplicaciones Reales



Sistemas Bio-inspirados

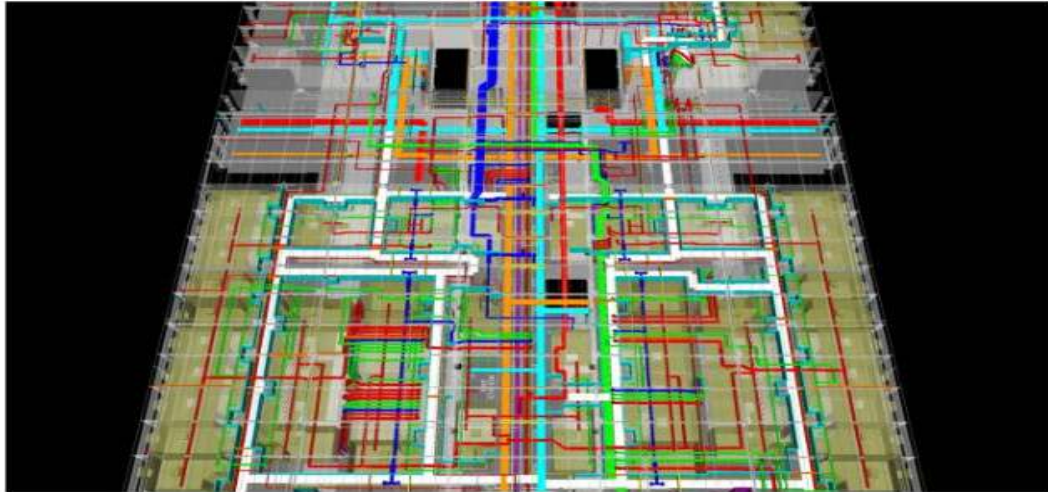
- Hay muchos sistemas más.
- Permiten mejorar muchas tareas.
- Se puede limitar el tiempo que se ejecuta.
 - Cuanto más tiempo mejor resultado da.

Algoritmos BioInspirados y Robótica



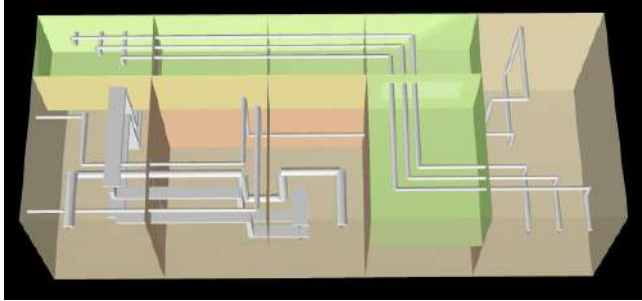
Diseño automático (Investigación de Granada)

- Trabajo con empresa
 - Canalizar barcos.

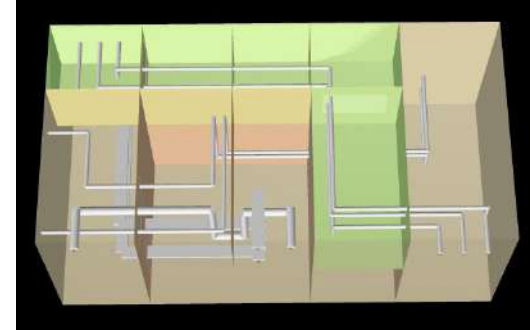


Diseño automático

Peor Solución



Mejor Solución



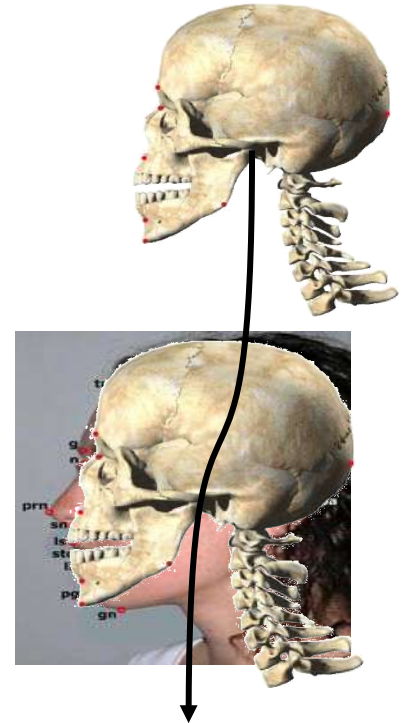
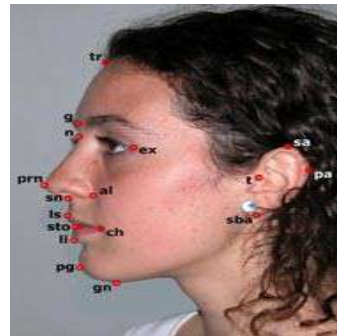
- Sistema Automático mediante un proceso automático.
- Depende de distintos parámetros.
- El buen resultado depende de dichos parámetros.

Identificación Forense de Personas Desaparecidas (Investigación de Granada)

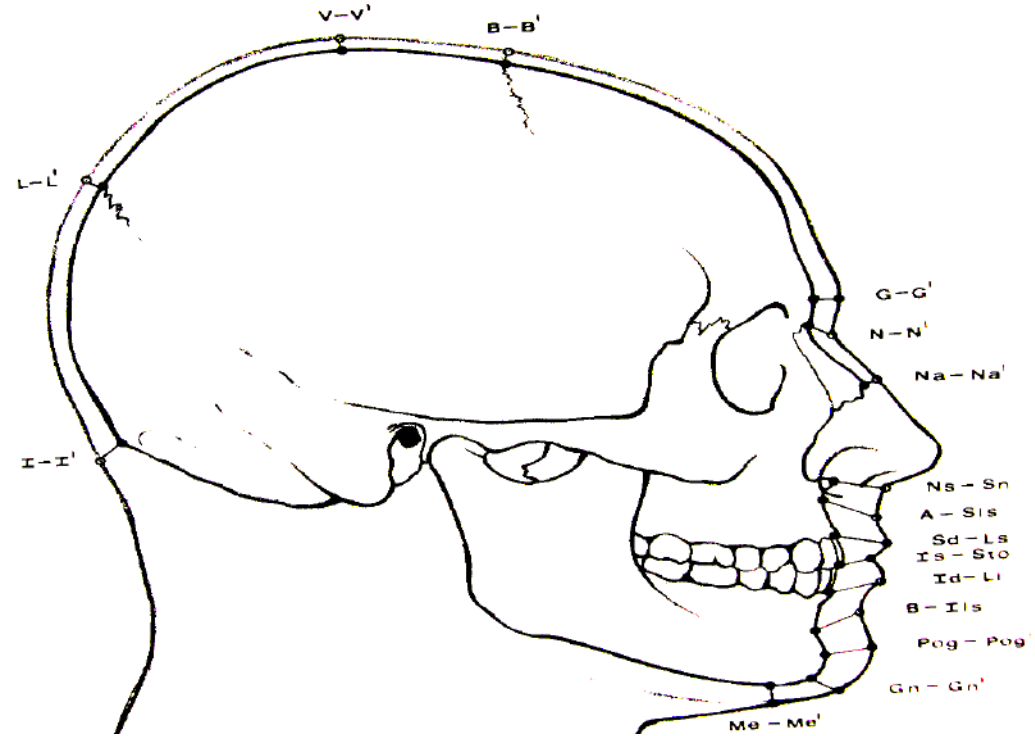
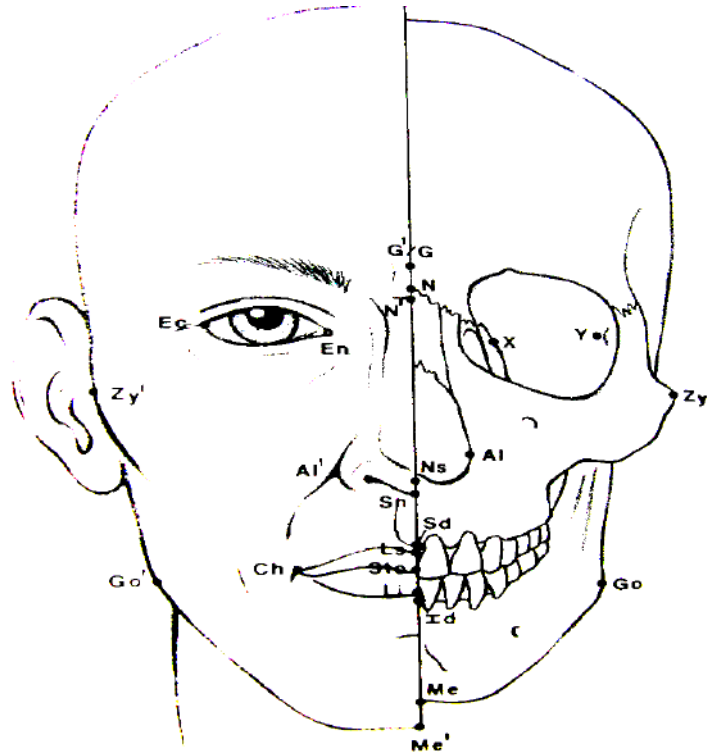


Identificación Forense de Personas Desaparecidas

- La superposición craneofacial es una técnica de identificación forense basada en la comparación de un “modelo” del cráneo encontrado y una foto de una persona desaparecida
- Proyectando uno sobre otro (solapamiento cráneo-cara), el antropólogo forense puede determinar si pertenecen a la misma persona



Identificación Forense de Personas Desaparecidas



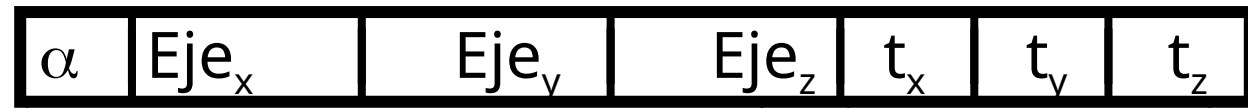
Correlación entre los puntos craneométricos y cefalométricos

Identificación Forense de Personas Desaparecidas



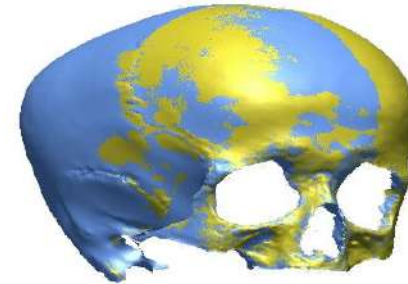
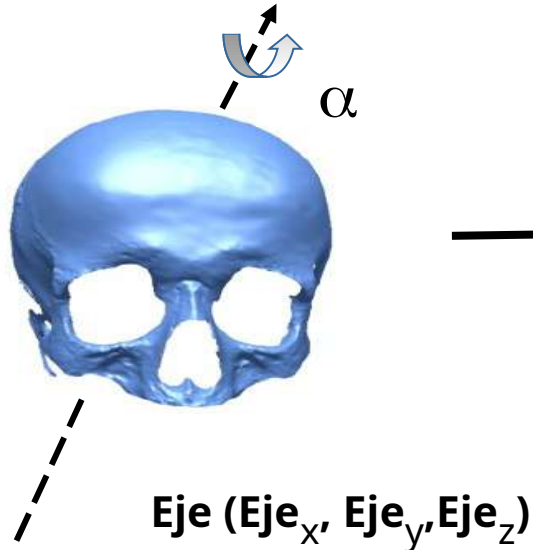
Identificación Forense de Personas Desaparecidas

- Algoritmos Meméticos con codificación real para el modelado 3D de cráneos.
Representación de una solución a este problema:



Rotación

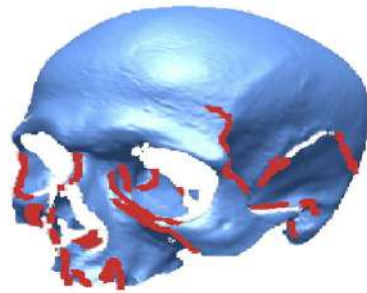
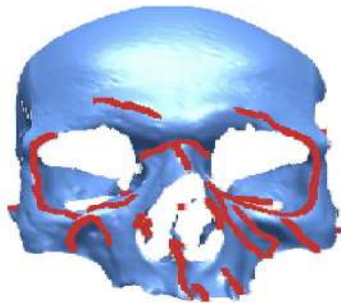
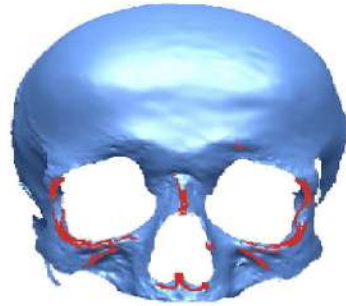
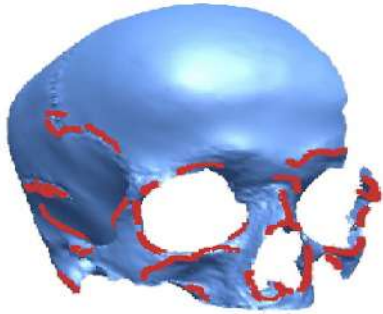
Traslación



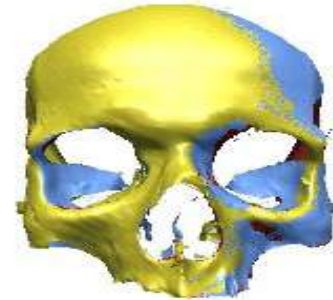
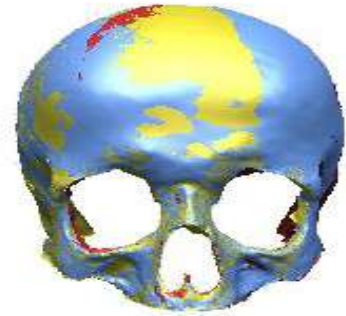
**Reconstrucción
parcial**

Identificación Forense de Personas Desaparecidas

Entrada: vistas 3D

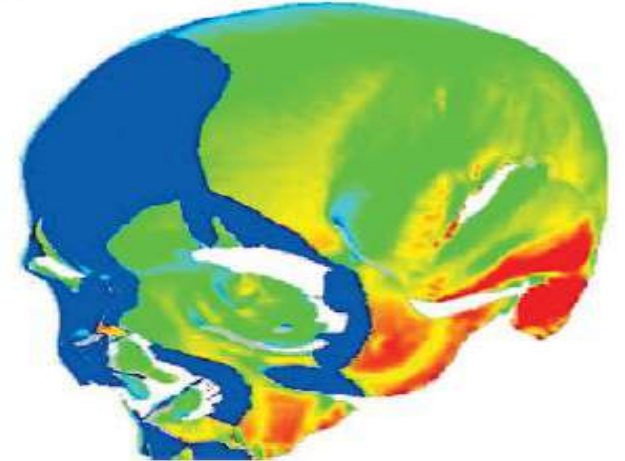
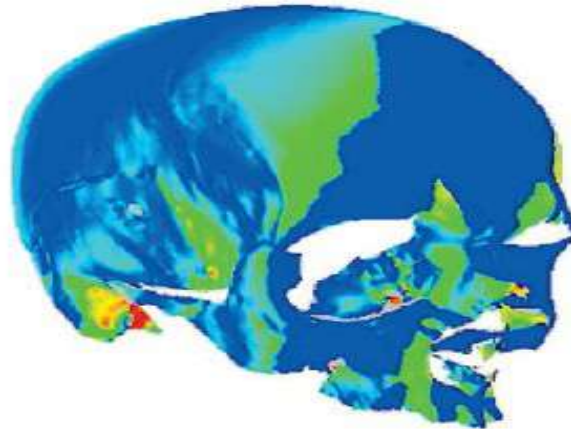
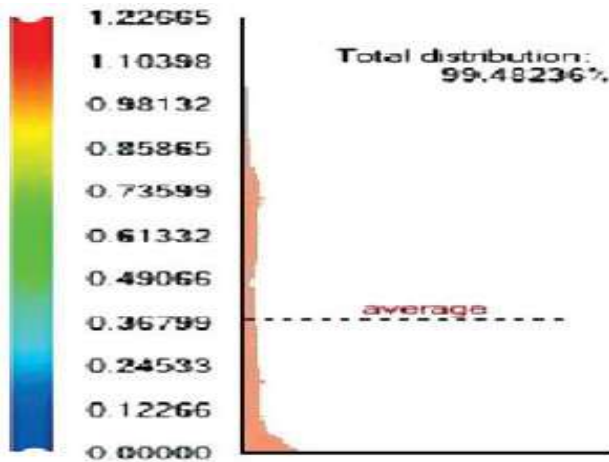


Reconstrucción



Identificación Forense de Personas Desaparecidas

- Error global del modelo 3D: menor de 1 milímetro
- Tiempo de reconstrucción 3D: 2 minutos
- Robustez del método: baja desviación típica en 30 ejecuciones distintas



Identificación Forense de Personas Desaparecidas

Búsqueda de la mejor superposición 3D-2D
(Algoritmo Evolutivo con Codificación Real)

Error de Registrado

$f' \cong f^*$

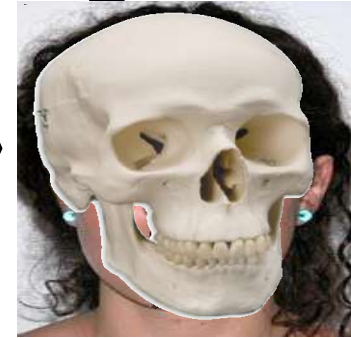
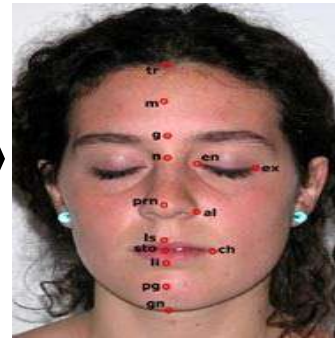
Evaluación f'

Rotación = $\{60^\circ, (0, 1, 0)\}$
Traslación = $\{2, 0, 1\}$...

Medir la distancia
entre cada par de
puntos de referencia



f'



Identificación Forense de Personas Desaparecidas

Manual



Area deviation error: 34.70%

varias horas

Fuzzy AE



Area deviation error: 13.23%

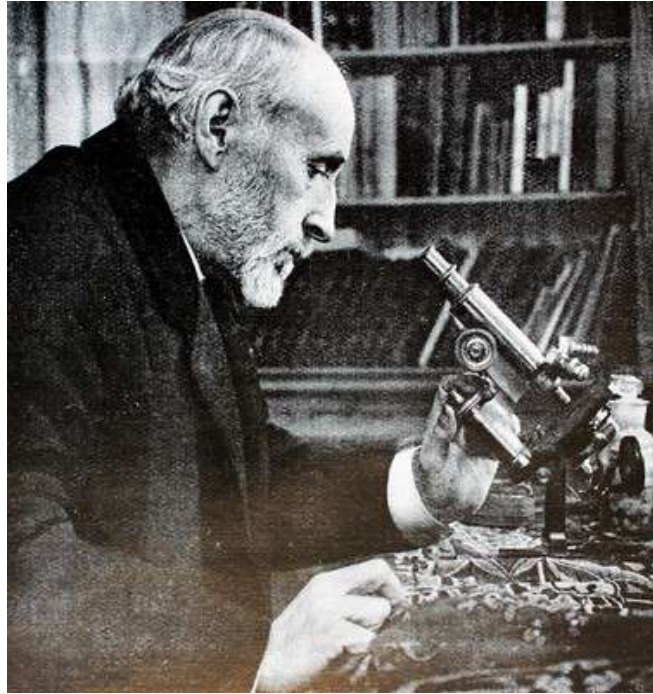
2-4 minutos

Producto Comercial de start-up de Granada (Panacea Cooperative)

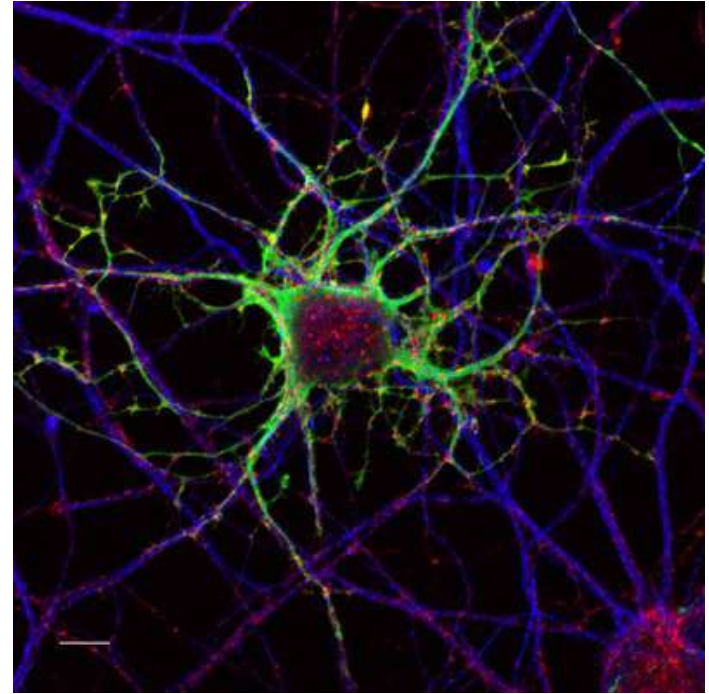


<https://www.youtube.com/watch?v=4p8Ufws8OJs>

Las personas también somos Naturaleza



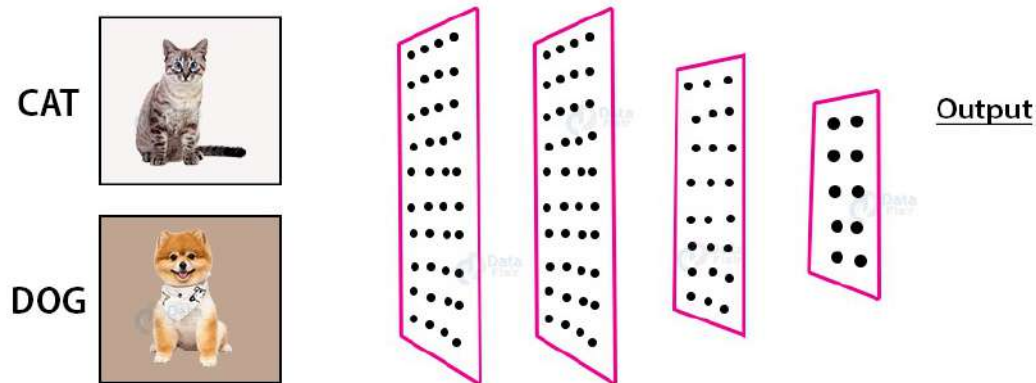
Ramón y Cajal by Biblioteca Rector Machado y Nuñez



"Neurons, confocal fluorescence microscopy" by ZEISS Microscopy is licensed under CC BY-NC-ND 2.0.

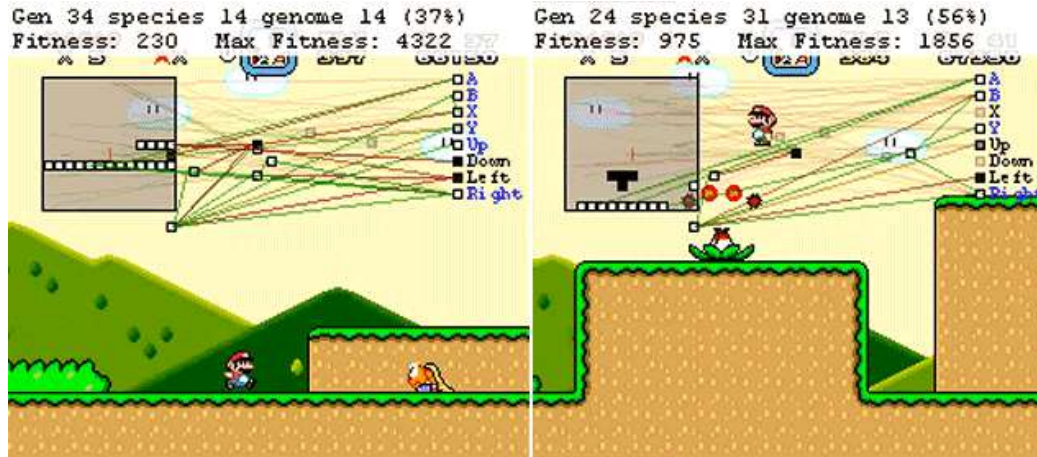
Redes Neuronales

- Simulan neuronas interconectadas entre sí.
- Son capaces de procesar imágenes.
- Para funcionar bien tienen que ajustar unos parámetros (entrenamiento/aprendizaje).



Redes Neuronales

- También pueden jugar (decidir próximo movimiento), aprenden con muchas partidas.
- Se pueden entrenar con algoritmos bio-inspirados.

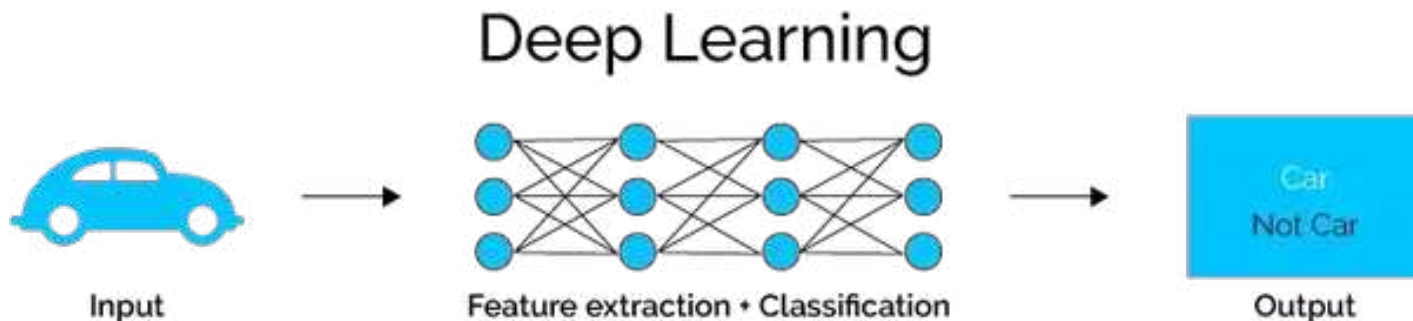
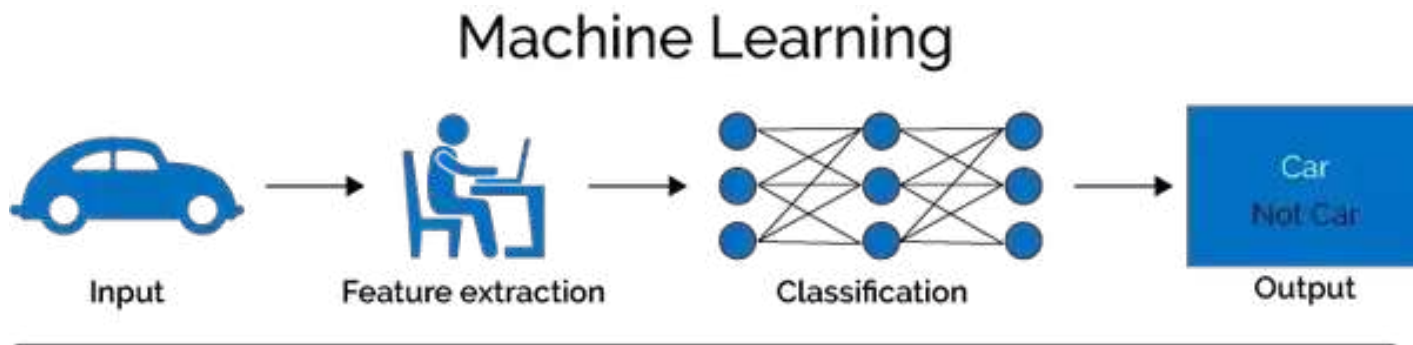


Aprendizaje Profundo

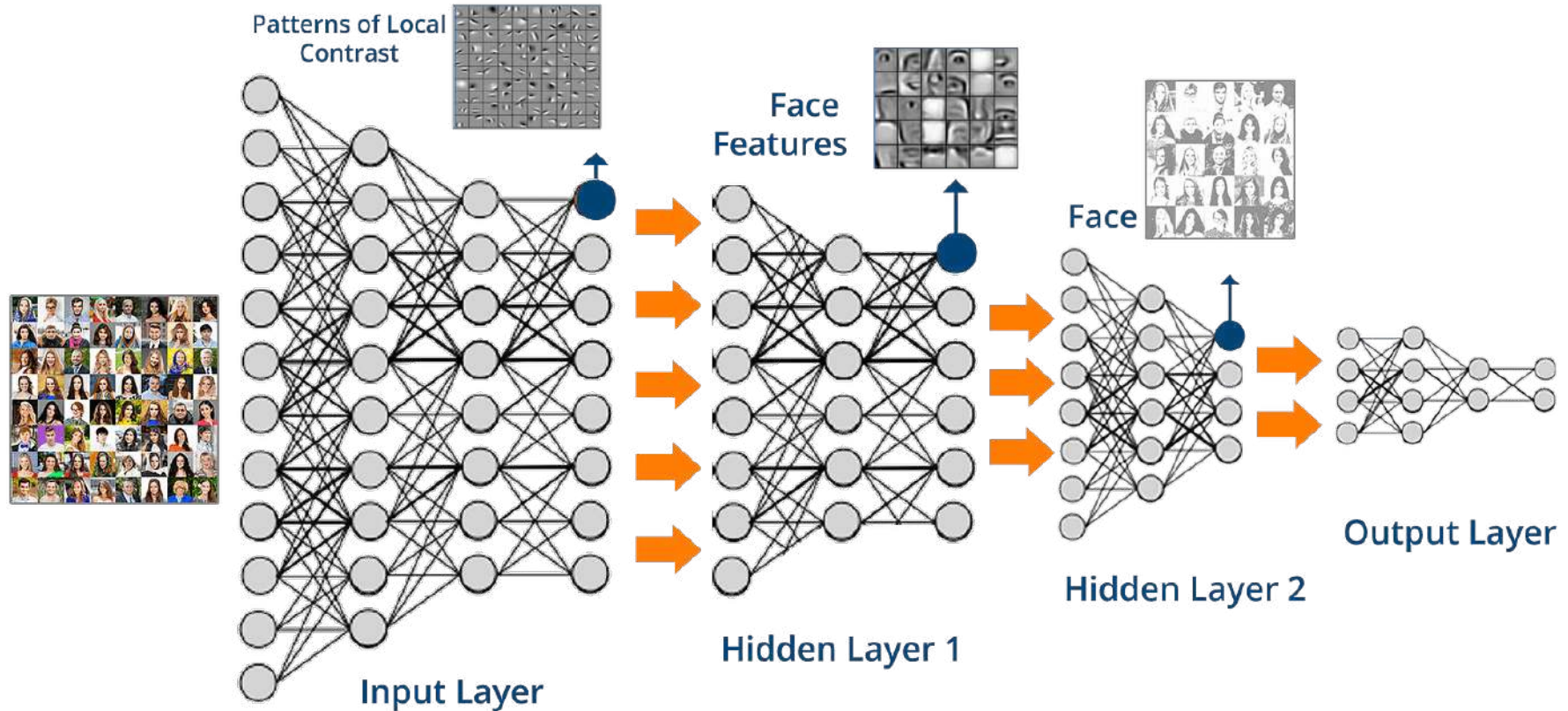
- Son redes más complejas.
- Se ejecutan con una tarjeta gráfica.
- Han permitido muchos mejores resultados.



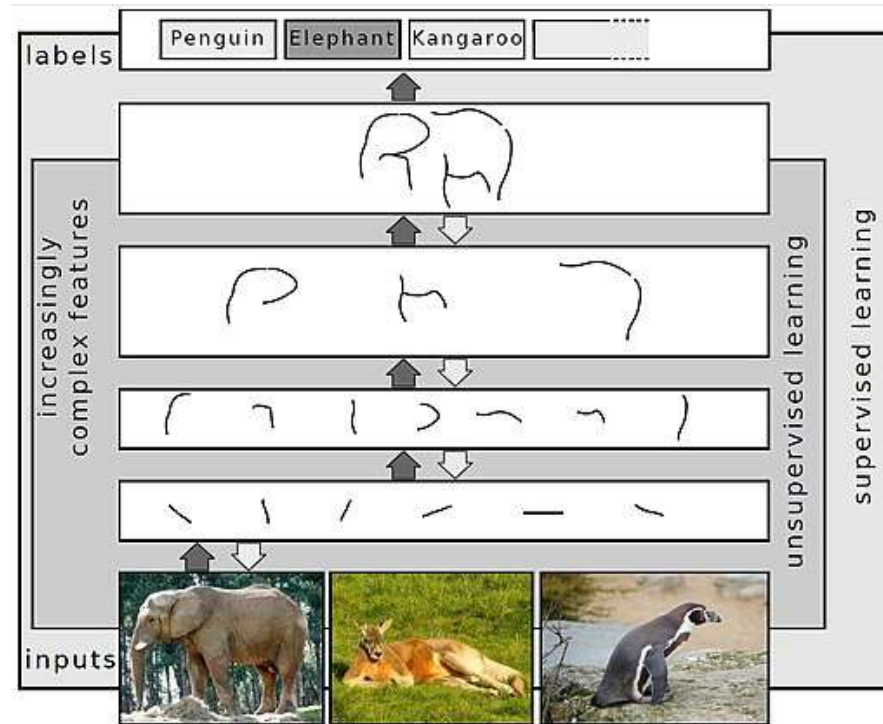
Novedad del Aprendizaje Profundo



Distinto nivel de abstracción

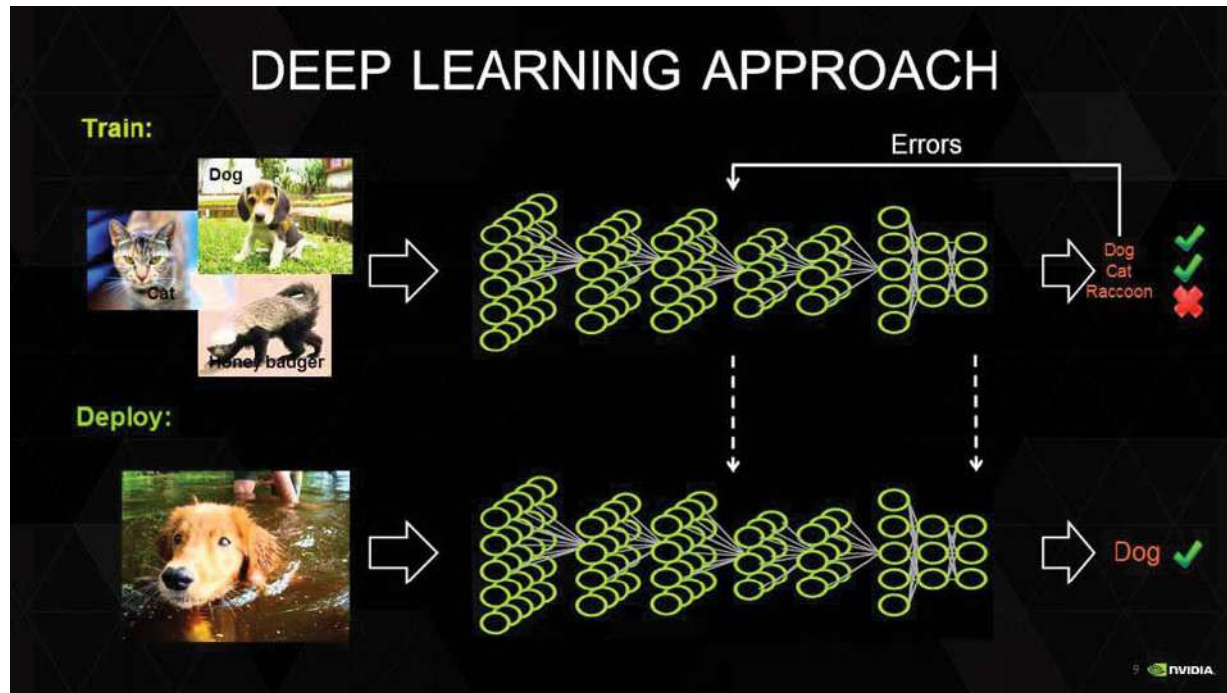


Distinto nivel de abstracción

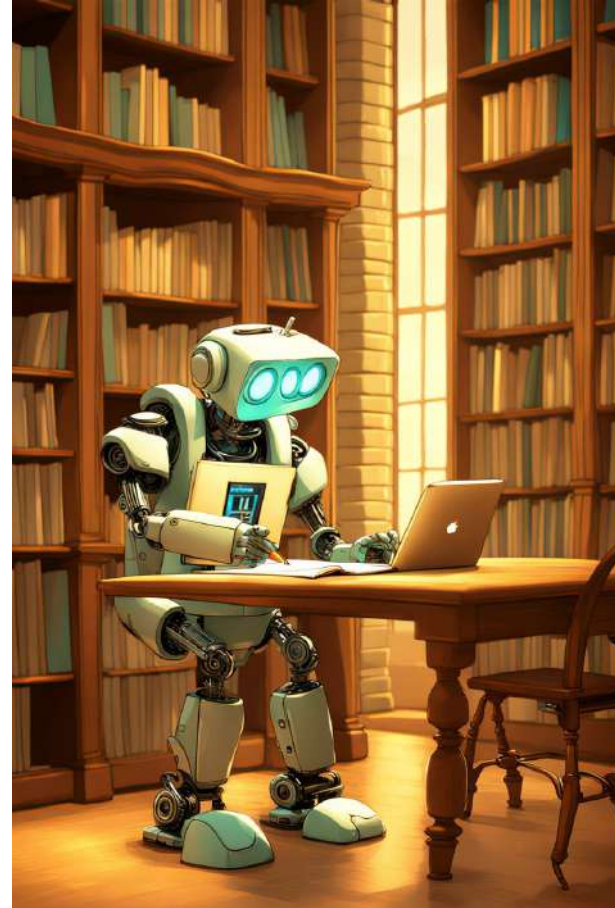


"Deep Learning" by Sven Behnke is licensed under CC BY-SA 4.0.

Cómo funciona



Modelos Generativos



Modelos de Escritura (LLM)

- Han aprendido de muchísimo texto.
 - Libros, Wikipedia, ...
 - También de fuentes poco fiables, foros, ...
- Han aprendido patrones de escritura.
- Se han *entrenado* con personas para aprender a sonar como humanos (refuerzo).

Sistemas más populares

- ChatGPT (OpenAI):
 - 100 Millones usuarios.
 - V4 de Pago.
- Llama 2 (Meta):
 - Abierto, puede ser usado localmente.
 - V2 versión de Chat.



Qué sorprende de un LLM

- *Parece humano.*
- Sabe muchas cosas, y se muestra siempre seguro.
 - Los estudiantes ya lo usan para sus trabajos.
- Servicial.
- Temas conflictivos pone pegas (fácil de romper):
 - Políticos.
 - Cosas moralmente discutibles (y delitos).

Demo de uso: ChatGPT
<https://chat.openai.com/>

Consejos de LLM

- Usar bien los contextos
 - Decirle que es experto contando.
 - Eres un especialista en algo, ...
- Especificar si se quiere más formal, tamaño del texto...
- Usarlo como calculadora de texto.
- Revisar lo puesto, a veces dice falsedades.
- Es un estudiante de notable bajo.

Generativos visuales



Sistemas más populares

- DALL-E:
 - Integrado ChatGPT.
 - El más detallado.
- StableDiffusion (XL):
 - Abierto, puede ser usado localmente.
- MidJourney:
 - Comercial.



OpenAI
ChatGPT **4.0**



Stable **Diffusion**



Midjourney

Demo de uso: Stable Diffusion
<https://stablediffusionweb.com/>
<https://stablecog.com/>
<https://civitai.com/>

Generativos visuales

- Algunos ejemplos:
 - Mejores del Año (subforo de Stable Diffusion)
 - Mejores del Mes (subforo de Stable Diffusion)

¿Mito o Realidad?

MITO



REALIDAD

Mitos de la IA

**Más objetivo
que una
persona**



¿Usemos para contratar?



Amazon lo intentó en 2018



Amazon lo intentó en 2018



ACLU

About Issues Our work News Take action Shop Give

NEWS & COMMENTARY

Why Amazon's Automated Hiring Tool Discriminated Against Women



Print subscriptions Sign in Search jobs Search Europe edition

Support Guardian Europe
Fund independent journalism with €5 per month
Support us →

The Guardian

News Opinion Sport Culture Lifestyle More

World UK Climate crisis Ukraine Environment Science Global development Football Tech Business Obituaries

Amazon

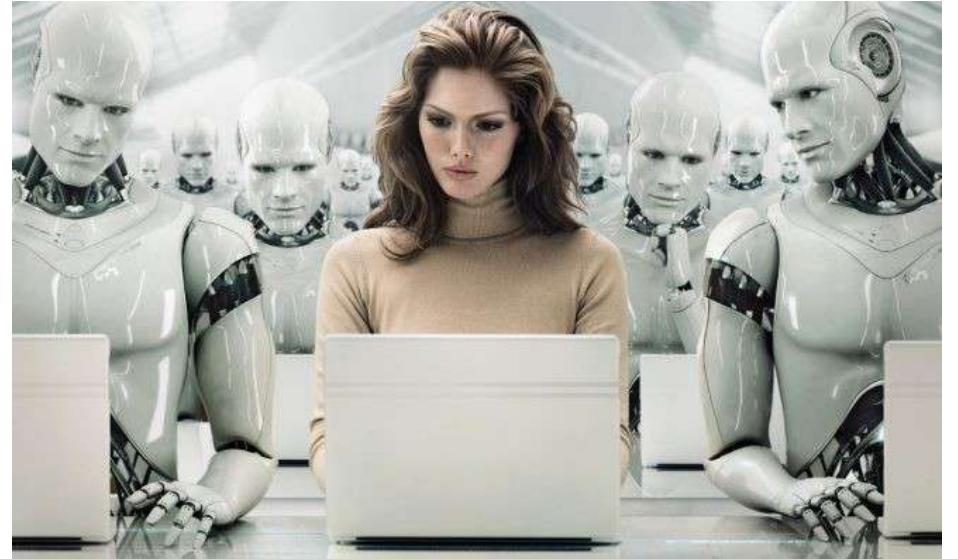
This article is more than 5 years old

Amazon ditched AI recruiting tool that favored men for technical jobs

Specialists had been building computer programs since 2014 to review résumés in an effort to automate the search process

¿Qué pasó?

- Rechazó mujeres con igual CV o algo mejor.
- Se quitó si era hombre o mujer del CV:
 - Igual, si veía indicios de que era mujer la rechazaba.



¿Usamos para contratar?



¿Y en el Sector Judicial?



Sistema COMPAS de predicción del Delito (Tercer Grado)

Es dramático

| | |
|---|--|
| VERNON PRATER Prior Offenses 2 armed robberies, 1 attempted armed robbery Subsequent Offenses 1 grand theft LOW RISK 3 | BRISHA BORDEN Prior Offenses 4 juvenile misdemeanors Subsequent Offenses None HIGH RISK 8 |
|---|--|

| | |
|--|--|
| DYLAN FUGETT LOW RISK 3 | BERNARD PARKER HIGH RISK 10 |
|--|--|

| | |
|---|--|
| JAMES RIVELLI LOW RISK 3 | ROBERT CANNON MEDIUM RISK 6 |
|---|--|

| | |
|---|---|
| JAMES RIVELLI Prior Offenses 1 domestic violence aggravated assault, 1 grand theft, 1 petty theft, 1 drug trafficking Subsequent Offenses 1 grand theft LOW RISK 3 | ROBERT CANNON Prior Offense 1 petty theft Subsequent Offenses None MEDIUM RISK 6 |
|---|---|

Es dramático

MIT
Technology
Review

[Featured](#) [Topics](#) [Newsletters](#) [Events](#) [Podcasts](#)

[SIGN IN](#)

[SUBSCRIBE](#)

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

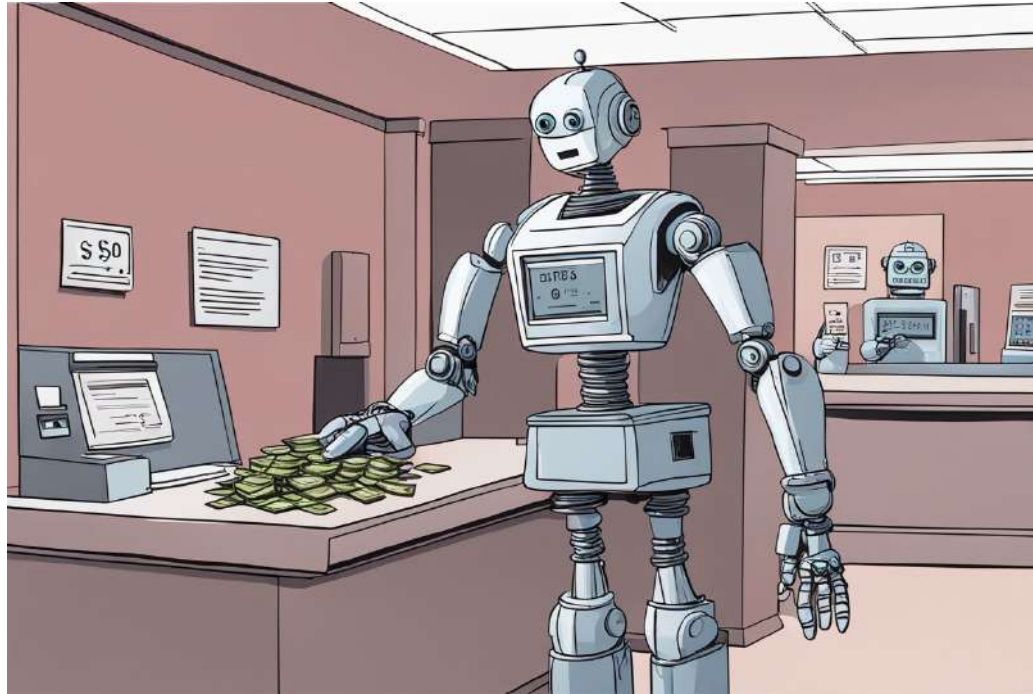
Predictive policing algorithms are racist. They need to be dismantled.

Lack of transparency and biased training data mean these tools are not fit for purpose. If we can't fix them, we should ditch them.

By Will Douglas Heaven

July 17, 2020

¿Y en el sector bancario?



No mucho mejor

Forbes

FORBES > MONEY > PERSONAL FINANCE

A.I. Bias Caused 80% Of Black Mortgage Applicants To Be Denied

MIT Technology Review

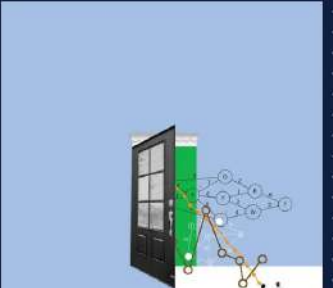
Featured Topics Newsletters Events Podcasts [SIGN IN](#) [SUBSCRIBE](#)

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

AI has exacerbated racial bias in housing. Could it help eliminate it instead?

A discussion on whether machines can ever be fairer than humans.

By Charlton McIlwain October 20, 2020



¿Qué pasa?

- Latino y Negros un 61% de rechazo, media 48%.
- Pagan más en interés (hasta un 7.9).
- 80% más tendencia a rechazar de personas de color.
- 70% más de rechazo indígena.
- 50% más de rechazo de origen asiático.
- 40% más de rechazar de latino.

Mitos de la IA

Más o menos
que una
persona



En UE se prohíbe ciertos ámbitos



Fuente: <https://www.sicurezzanazionale.gov.it/sisr.nsf/archivio-notizie/cyber-la-nis-entra-in-vigore-litalia-si-rafforza-e-fa-rete-con-lue.html>

Mitos de la IA



Reemplazarán Empleo

Mitos de la IA



Sign in

Home

News

Sport

Earth

Reel

Worklife

NEWS

[Home](#) | [Israel-Gaza war](#) | [War in Ukraine](#) | [Climate](#) | [Video](#) | [World](#) | [UK](#) | [Business](#) | [Tech](#) | [Science](#)

[Tech](#)

AI could replace equivalent of 300 million jobs - report

🕒 28 March



Mitos de la IA

According to these data, between 23 and 29% of total employment in the European countries was in occupations highly exposed to AI-enabled automation (upper tercile of the exposure measures). These occupations mostly employ high-skilled, high-paid workers, in contrast with other technologies such as software.

Fuente:

<https://cepr.org/voxeu/columns/artificial-intelligence-and-jobs-evidence-europe>

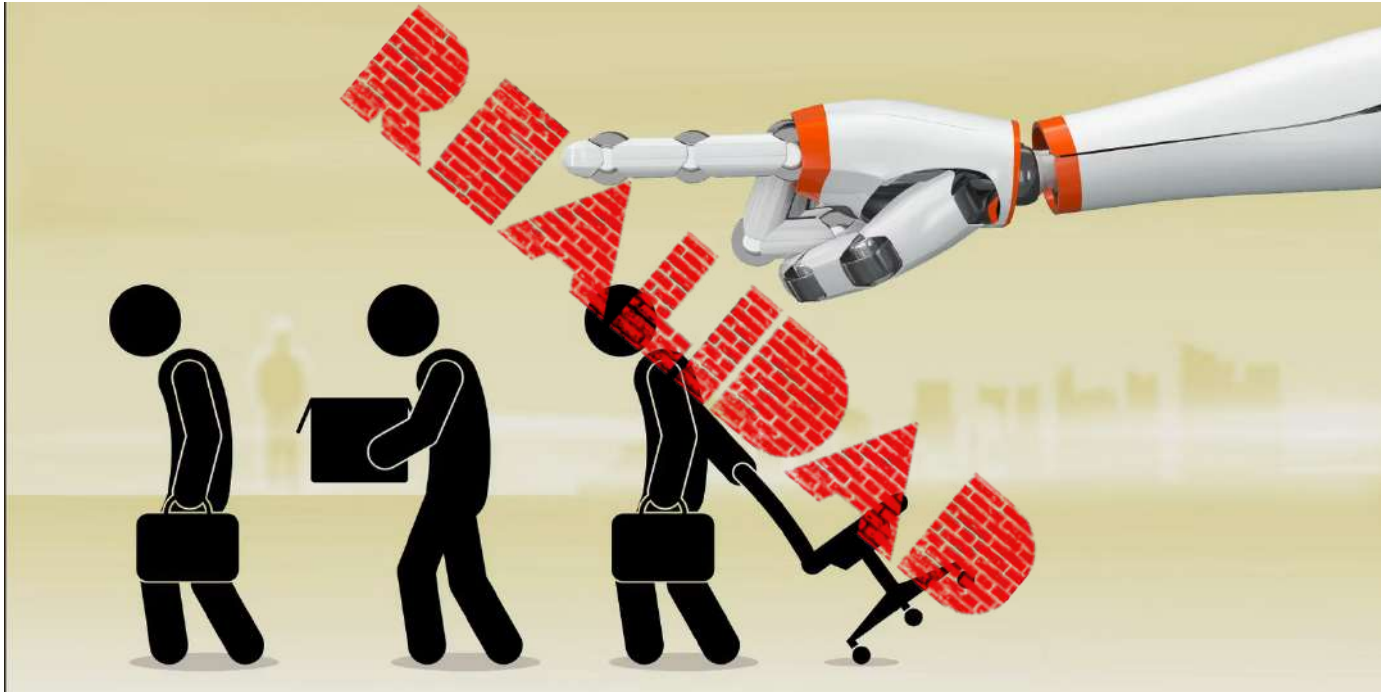
Reemplaza trabajo especializado



Causas

- Mejora la productividad
- Reduce diferencia entre profesionales y noveles.
- Algunos servicios pueden no contratarse:
 - Traducción.
 - Diseño gráfico.
- Genera empleo pero menos del que reduce.

Mitos de la IA



Reemplazarán Empleo

Mitos de la IA



Dominarán a los humanos

Dominarán al mundo

- Solo responden a lo que se les pide.
- No muestran personalidad.
- Sistemas LLM solo escriben.
- Todavía no son una IA de Propósito General (IAPG).
- Cuidadoso con uso potencial.
 - Siempre supervisados.

Mitos de la IA

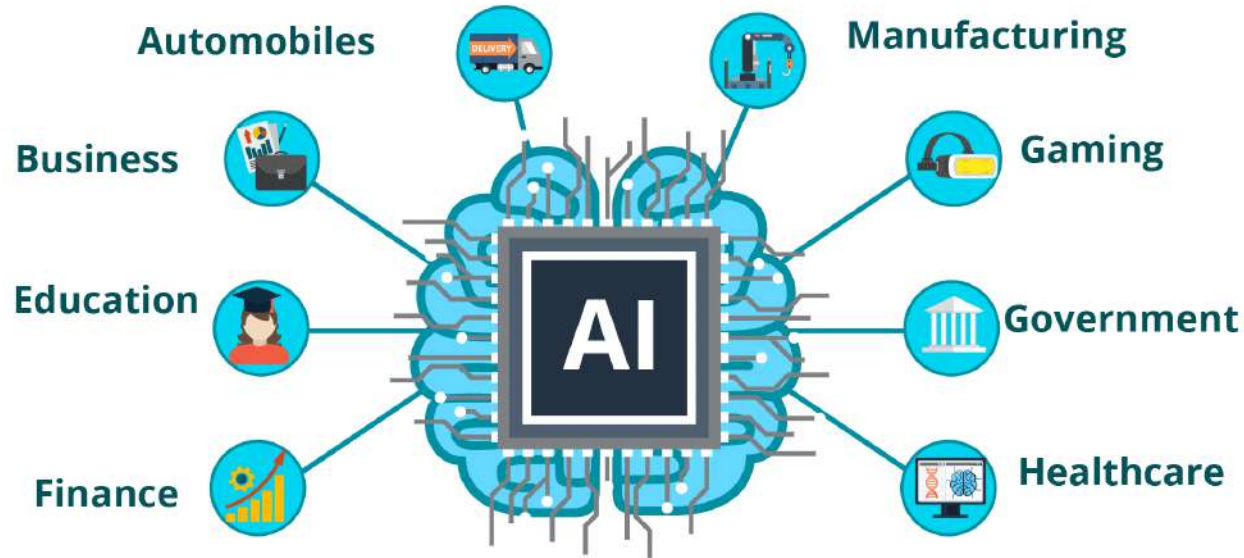


MITO

Dominarán a los humanos

Casos de éxito de la IA

Applications of Artificial Intelligence

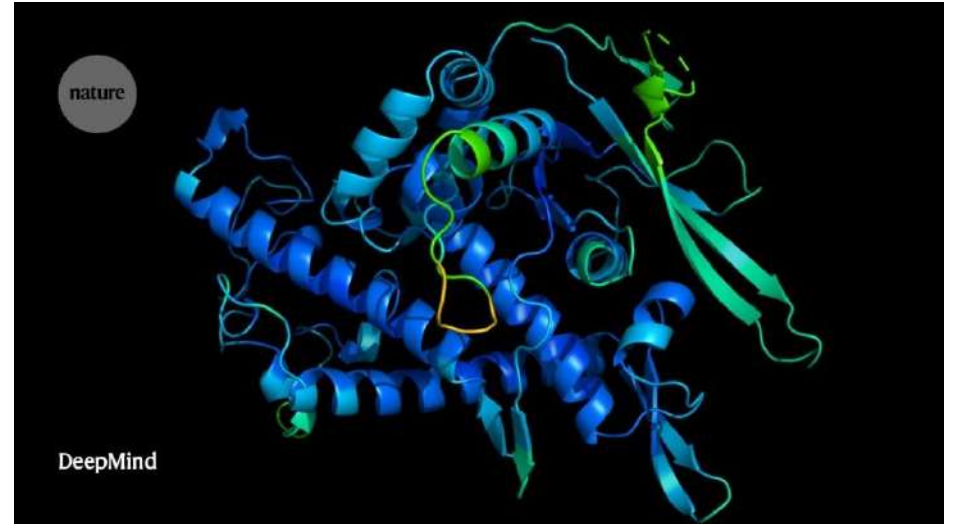


Casos Exitosos de IA

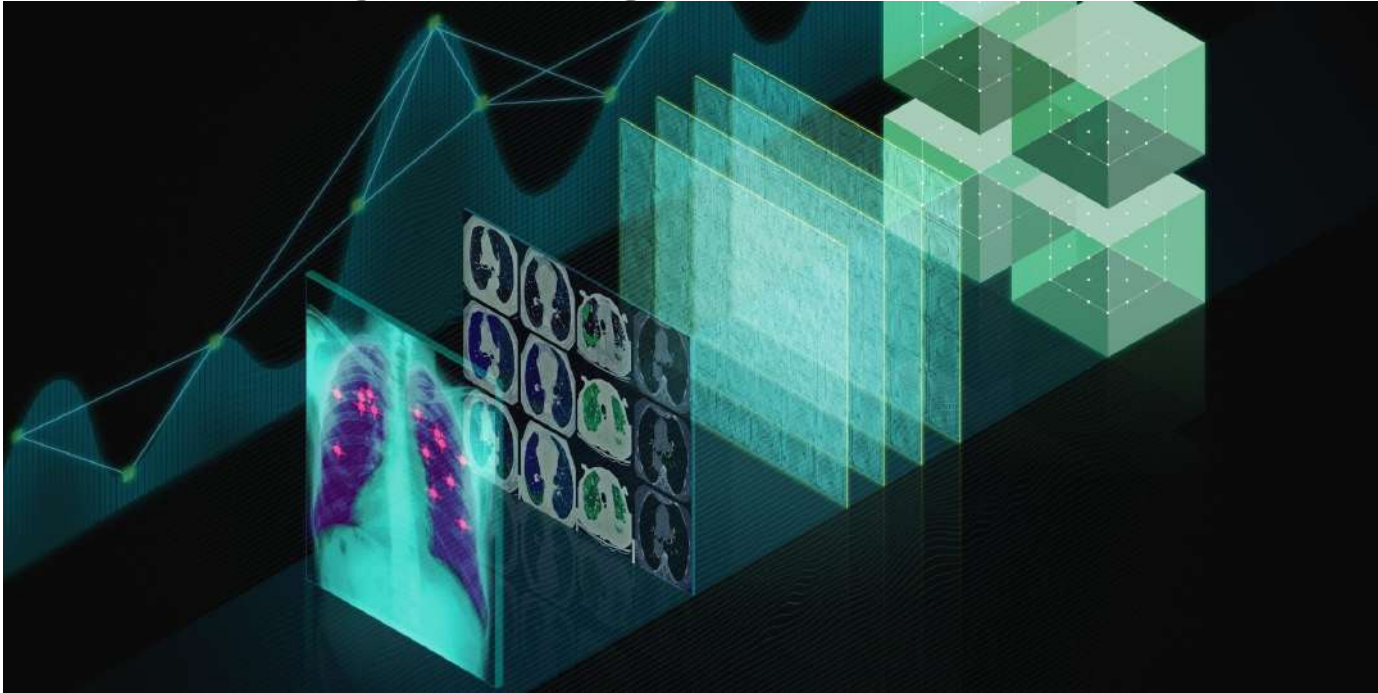


Alpha Fold2 (2021)

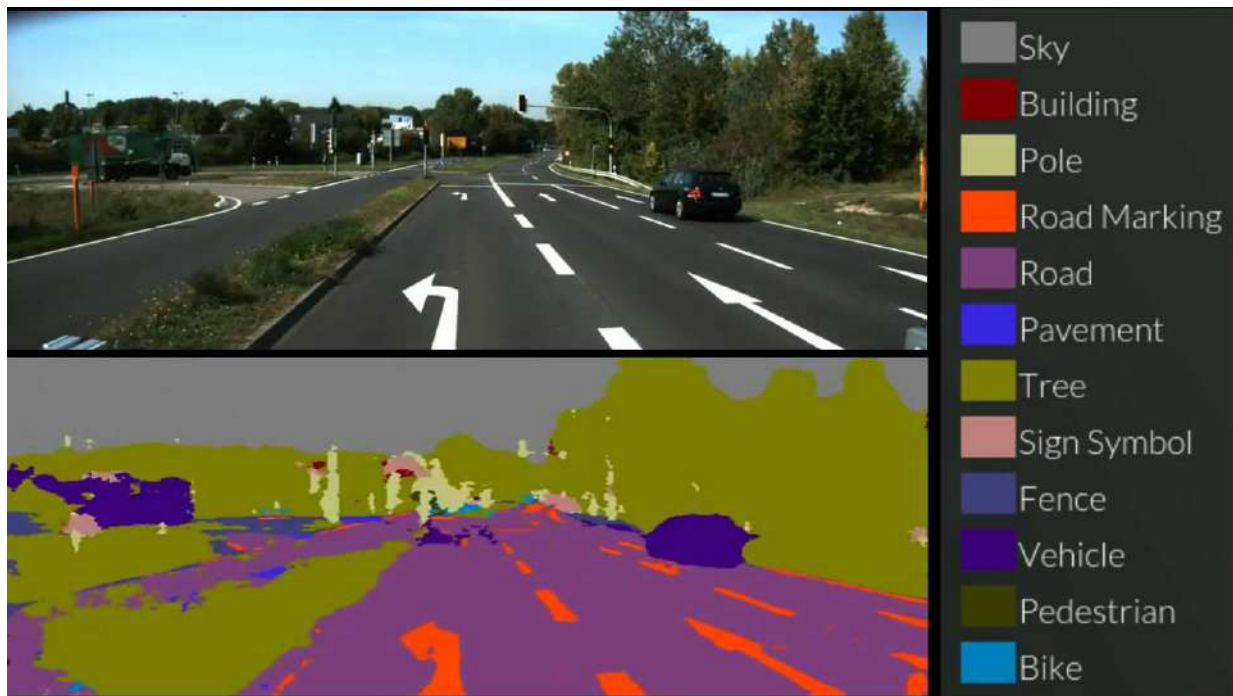
- Resuelto el problema de estructura tridimensional de proteínas.
- Muy útil para desarrollo de medicamentos



Mejora de imágenes médicas y diagnóstico



Ejemplos exitosos: Conducción



IA y seguridad (Investigación de Granada)






Neurocomputing



Volume 275, 31 January 2018, Pages 66-72



Automatic handgun detection alarm in videos using deep learning

Roberto Olmos^a, Siham Tabik^a  , Francisco Herrera^{a b} 

Show more 

+ Add to Mendeley  Share  Cite

<https://doi.org/10.1016/j.neucom.2017.05.012> 

[Get rights and content](#) 

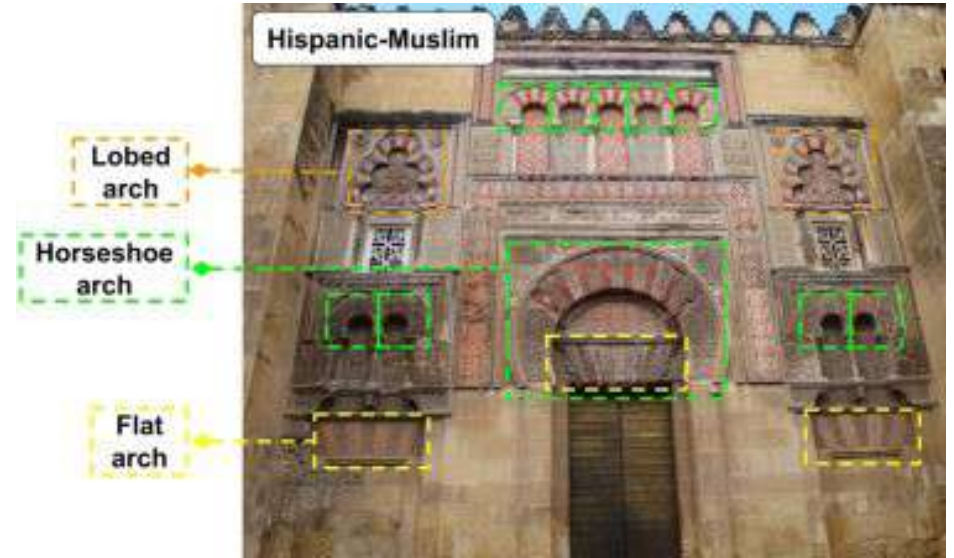
IA y seguridad



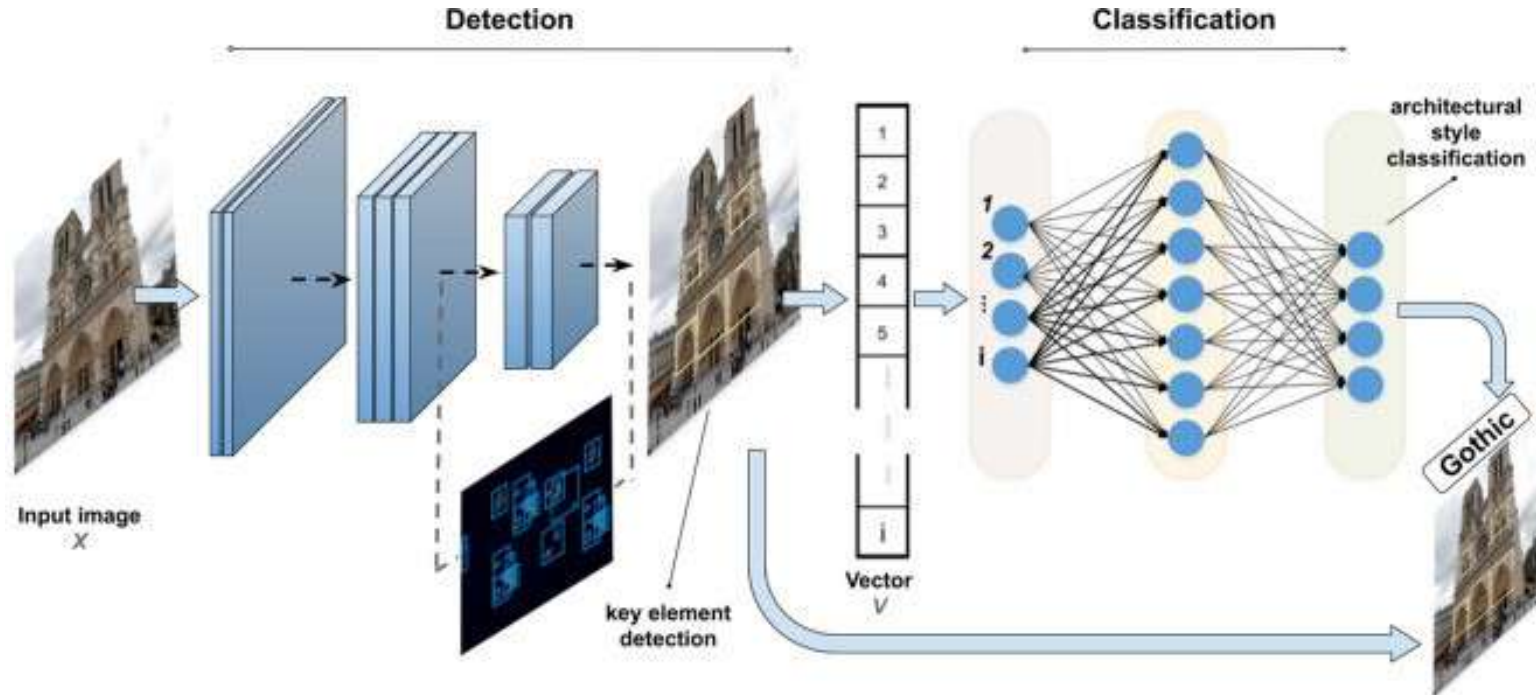
IA y enseñanza (Investigación de Granada)



LA NOCHE EUROPEA DE L@S INVESTIGADOR@S



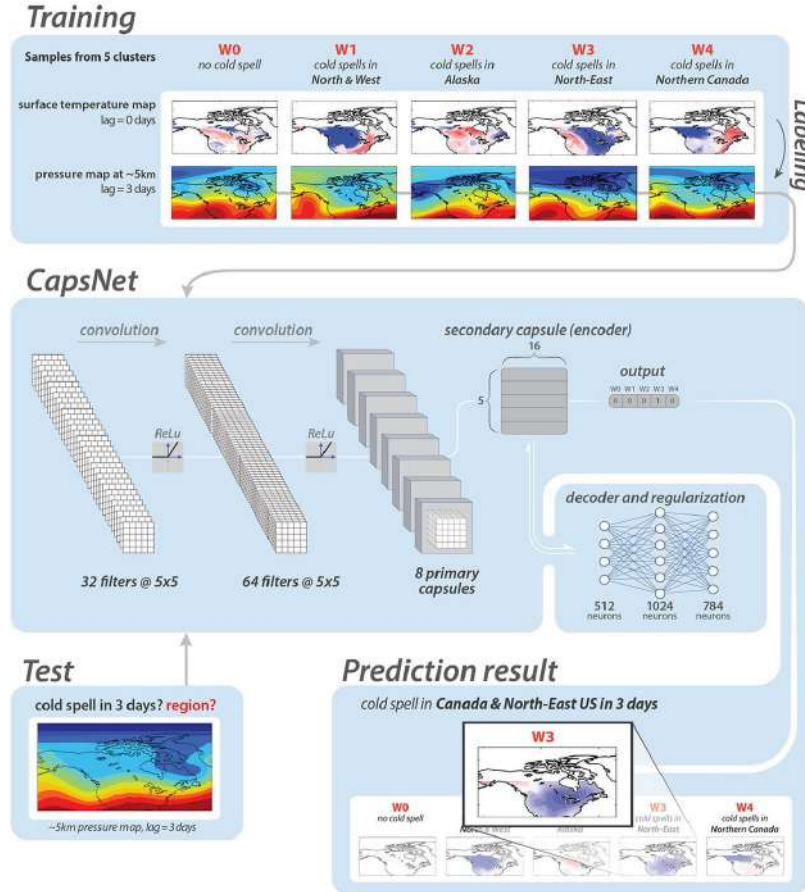
IA y enseñanza (Investigación de Granada)



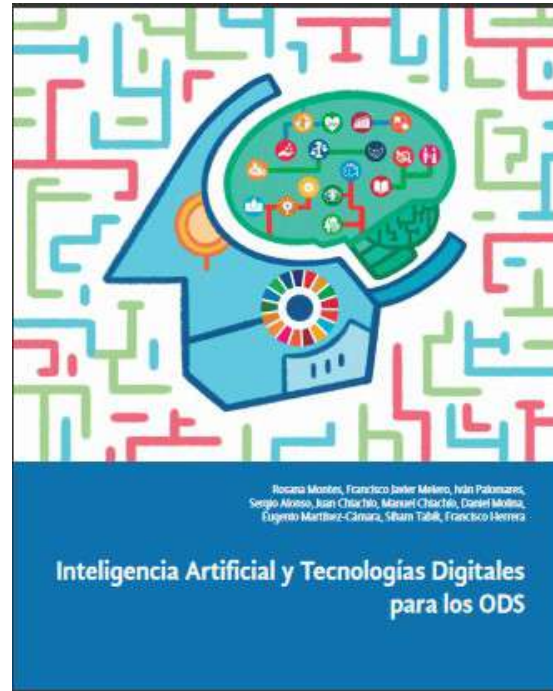
Detección de plagas



Predicciones del tiempo



Objetivos de Desarrollo Sostenible



<https://dasci.es/es/libro/inteligencia-artificial-y-tecnologias-digitales-para-los-ods/>

Detección de maderas ilegales (Investigación de Granada)



IA y el Medio Ambiente (investigación de Granada)

[nature](#) > [scientific reports](#) > [articles](#) > article

Article | [Open access](#) | [Published: 03 October 2019](#)

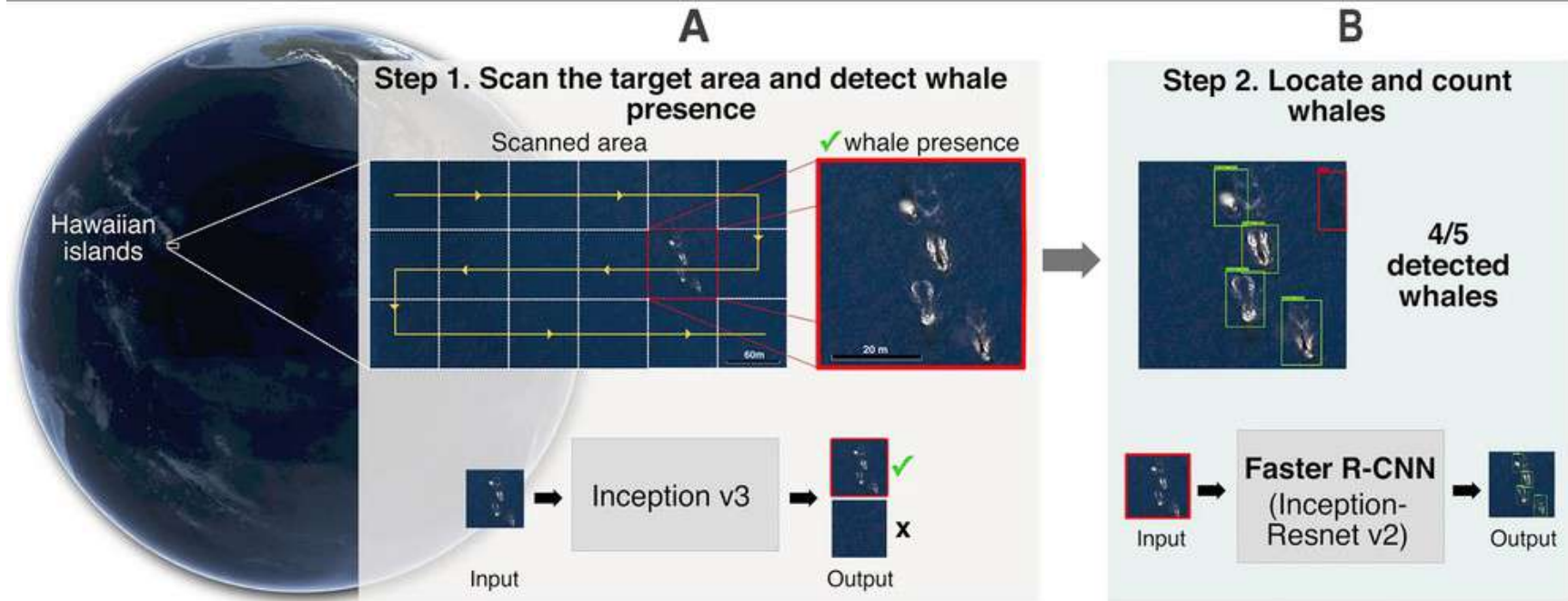
Whale counting in satellite and aerial images with deep learning

[Emilio Guirado](#) , [Siham Tabik](#) , [Marga L. Rivas](#), [Domingo Alcaraz-Segura](#) & [Francisco Herrera](#)

[Scientific Reports](#) 9, Article number: 14259 (2019) | [Cite this article](#)

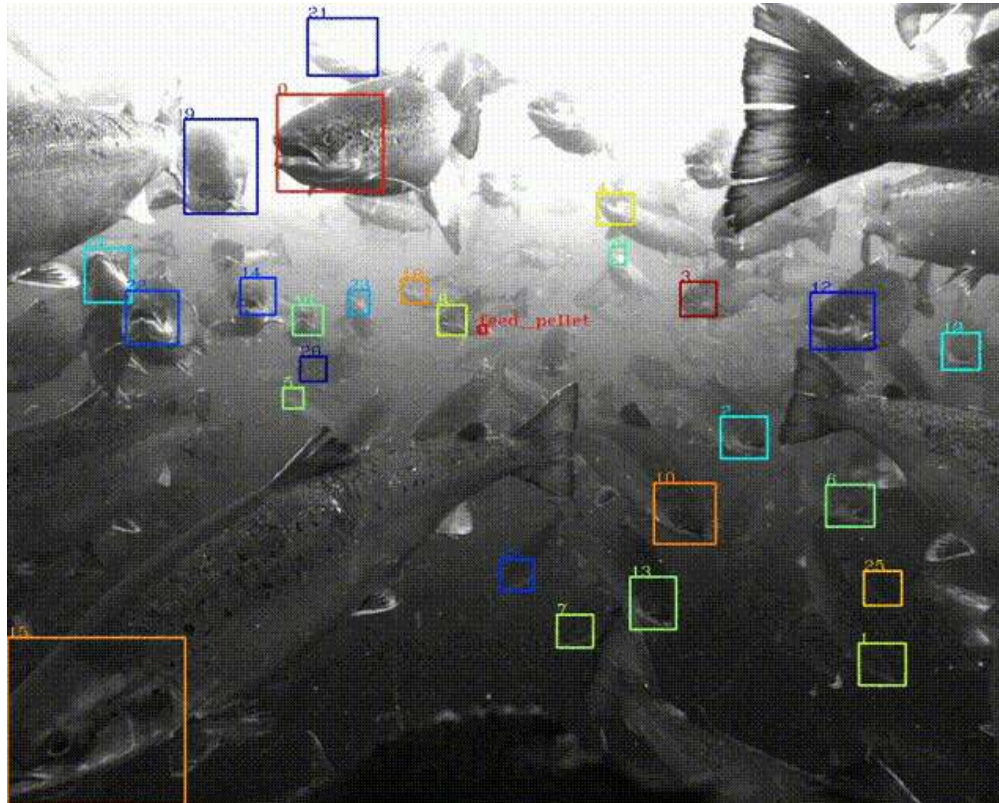
17k Accesses | 76 Citations | 59 Altmetric | [Metrics](#)

IA y las migraciones de ballenas

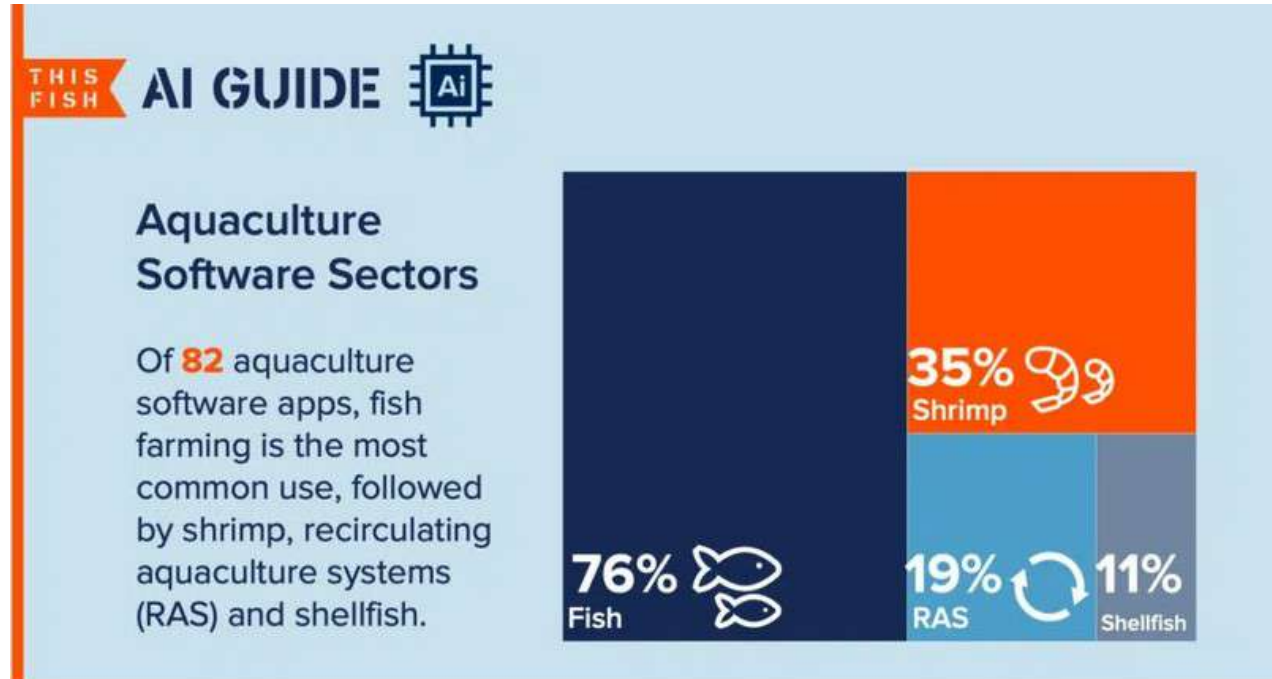


Identificación con imágenes satélites Google Earth
Acierto del 81% Paso 1, 90% Paso 2

IA y la Acuicultura

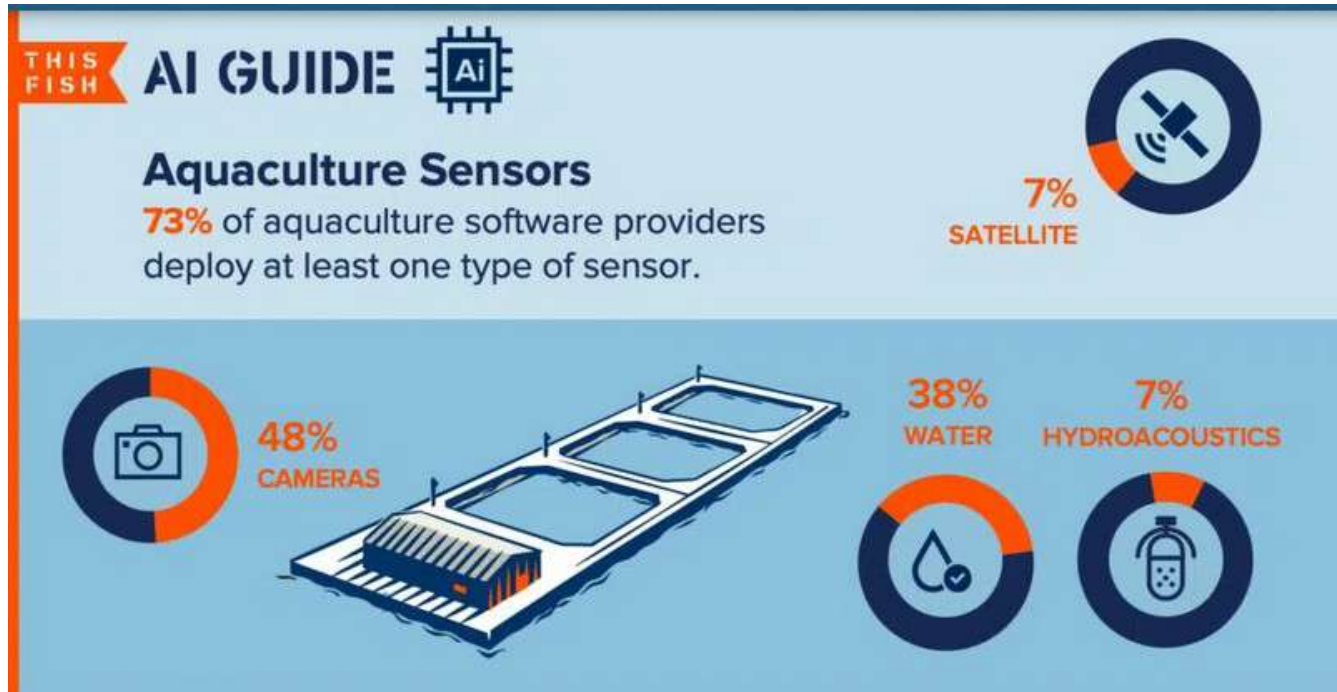


IA y la Acuicultura



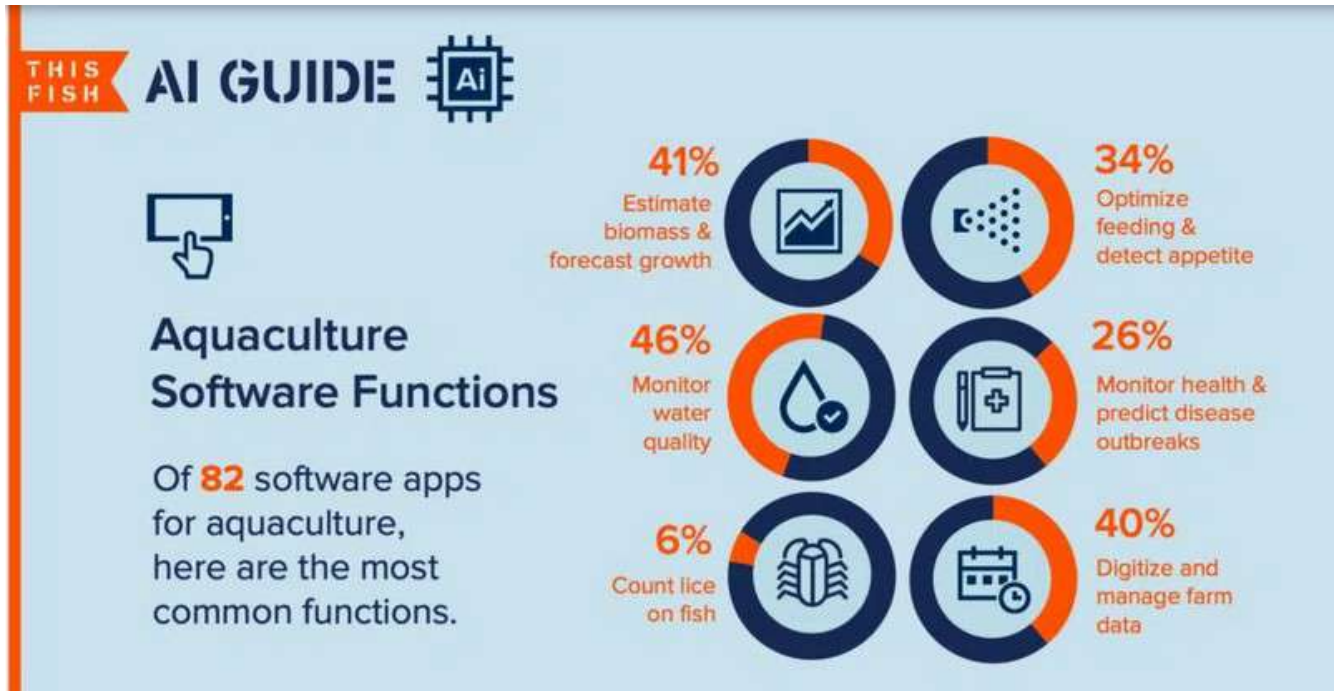
Fuente: <https://this.fish/es/blog/ai-guide-tracking-ais-explosive-growth-in-aquaculture/>

IA y la Acuicultura



Fuente: <https://this.fish/es/blog/ai-guide-tracking-ais-explosive-growth-in-aquaculture/>

IA y la Acuicultura

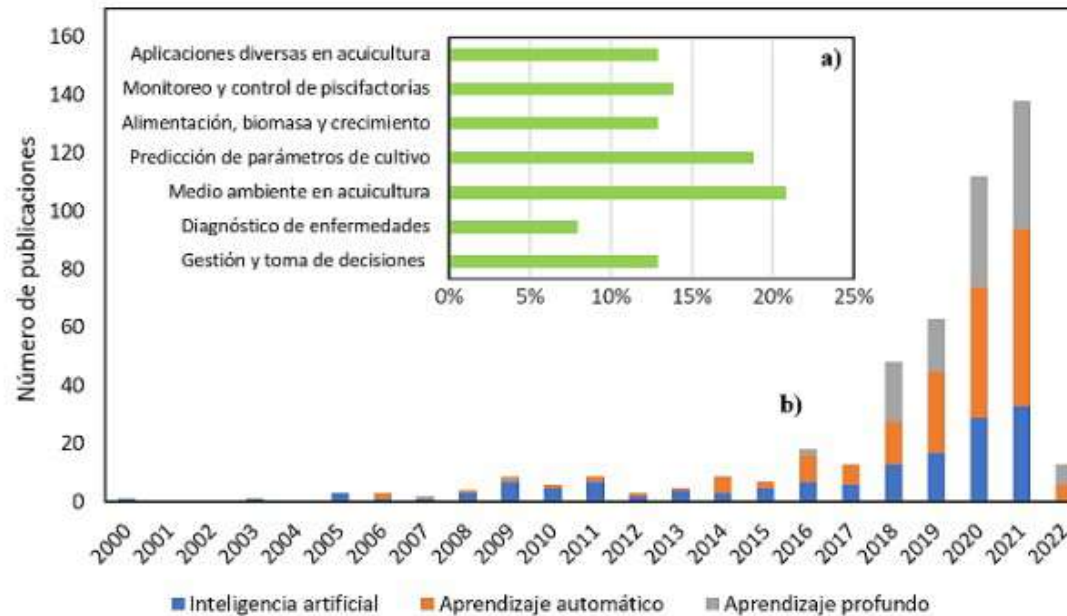


Fuente: <https://this.fish/es/blog/ai-guide-tracking-ais-explosive-growth-in-aquaculture/>

Es un campo en expansión

Scientia Agropecuaria 13(1): 79-96 (2022)

Vásquez-Quispesivana et al



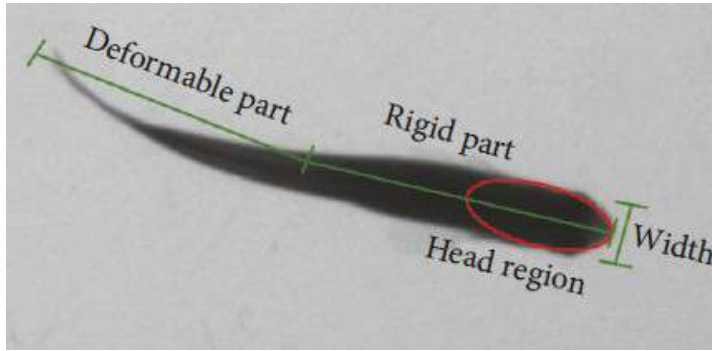
Fuente: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/4350>

Identificator Peces



Huang, P.X., 2016. Hierarchical classification system with reject option for live fish recognition. Fish4Knowledge: Collecting and Analyzing Massive Coral Reef Fish Video Data, pp.141-159.

Identificar comportamiento



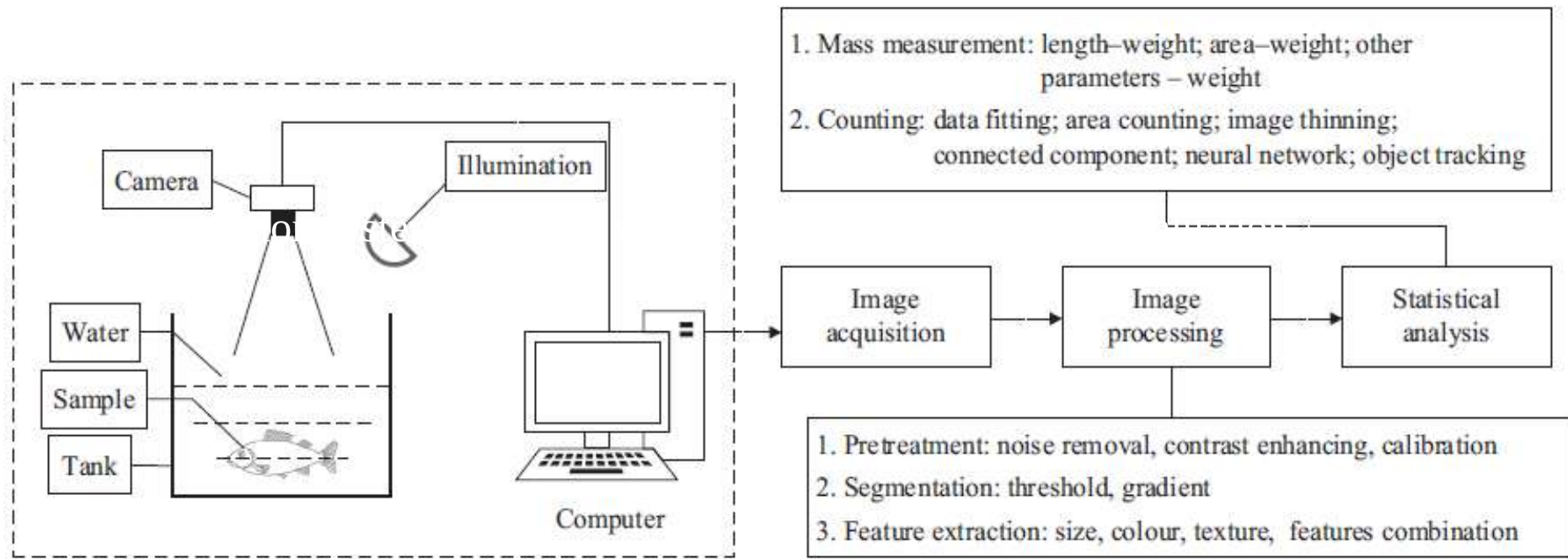
Seguimiento del pescado
Identificando su cabeza



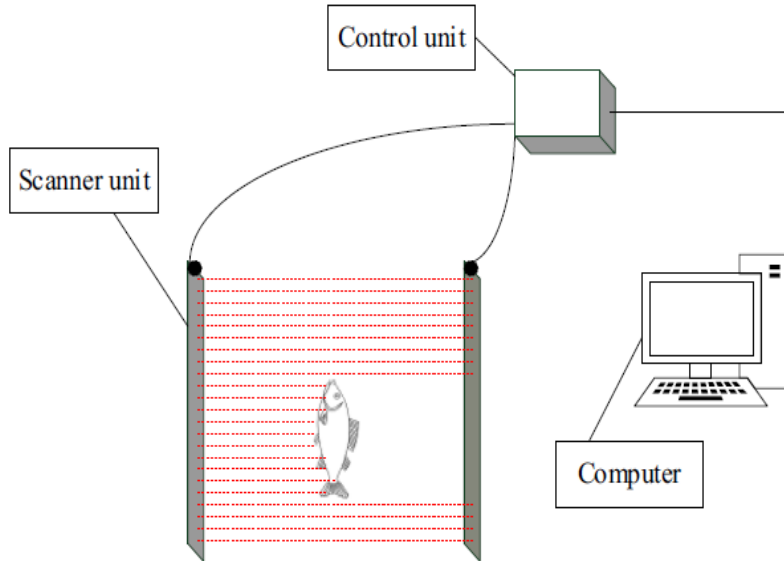
Representaa los peces por modelos
deformables (borde amarillo) y
su esqueleto (línea verde)

Xia, C., Fu, L., Liu, Z., Liu, H., Chen, L. and Liu, Y., 2018. Aquatic toxic analysis by monitoring fish behavior using computer vision: A recent progress. Journal of toxicology, 2018.

Midiendo de forma no invasiva



Sistema de Infrarrojos



Onda
electromagnética no
visible(760 nm-1 mm)

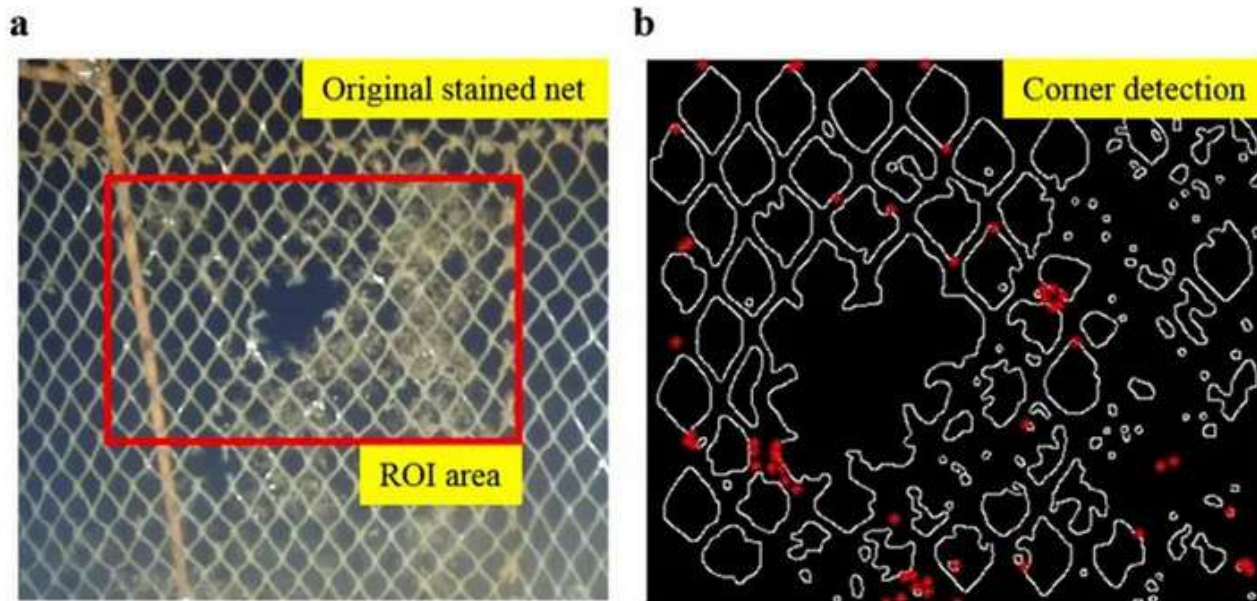


Sistema de visión
usando infrarrojos



Contando pescados y
identificando
comportamiento

Identificando estado del vallado

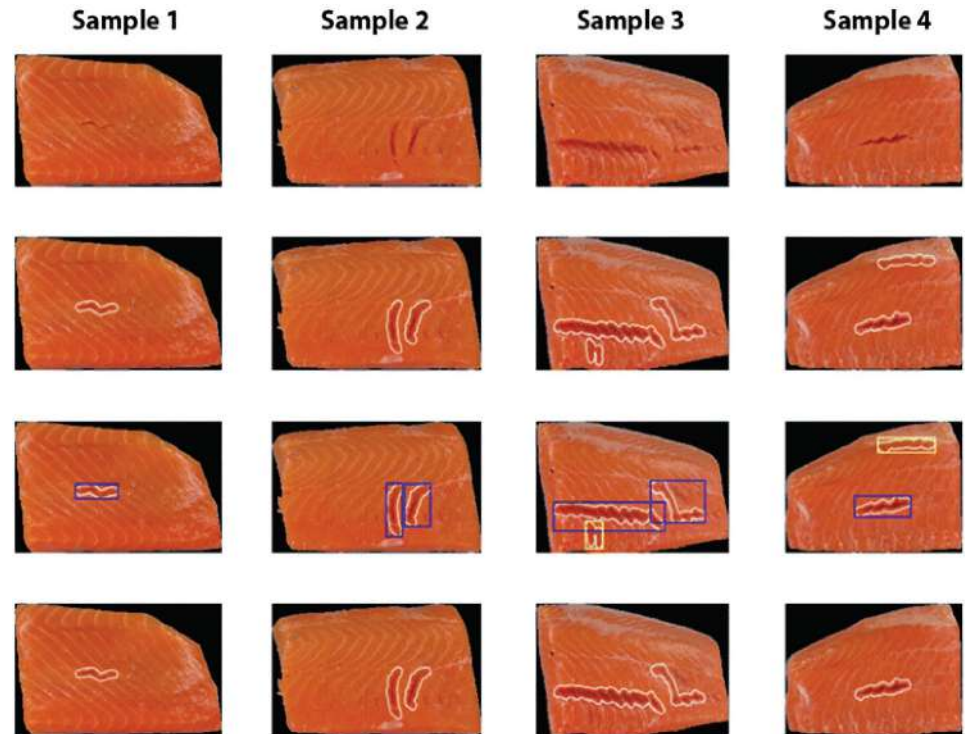
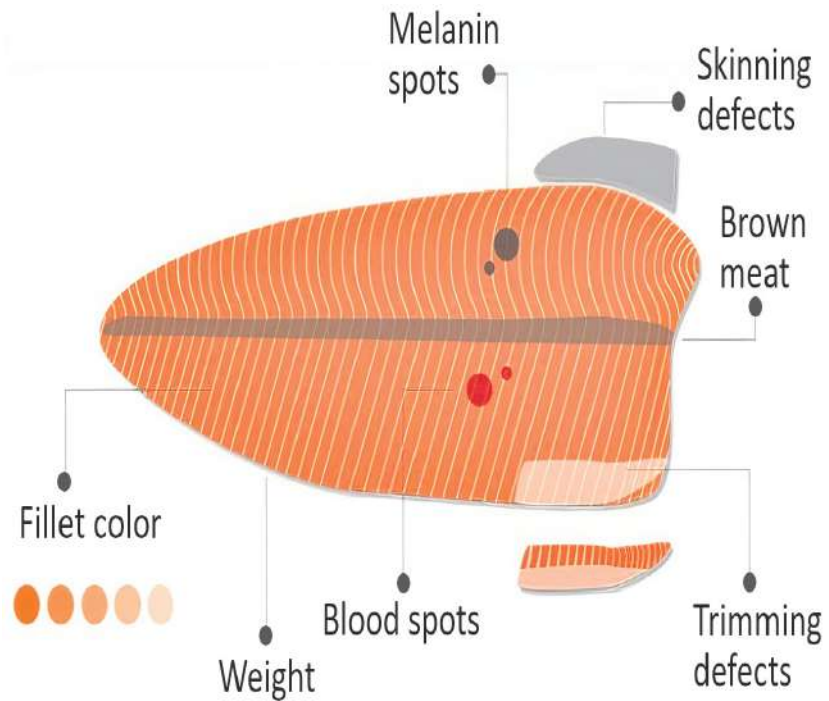


Mesh Detection — courtesy of Petrov et al.

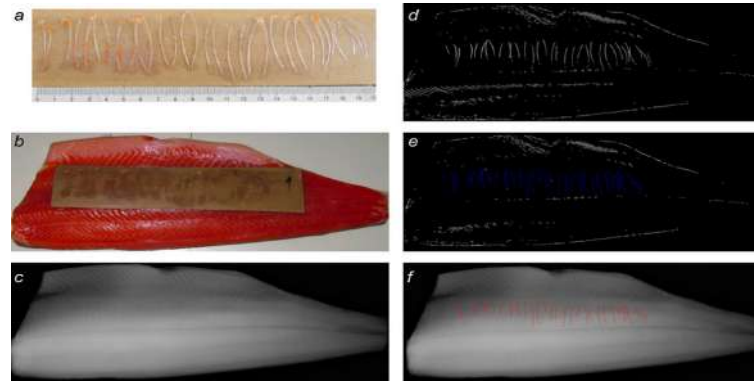
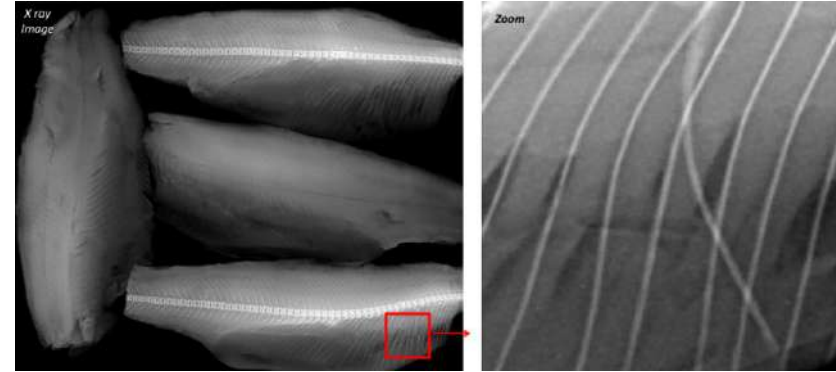
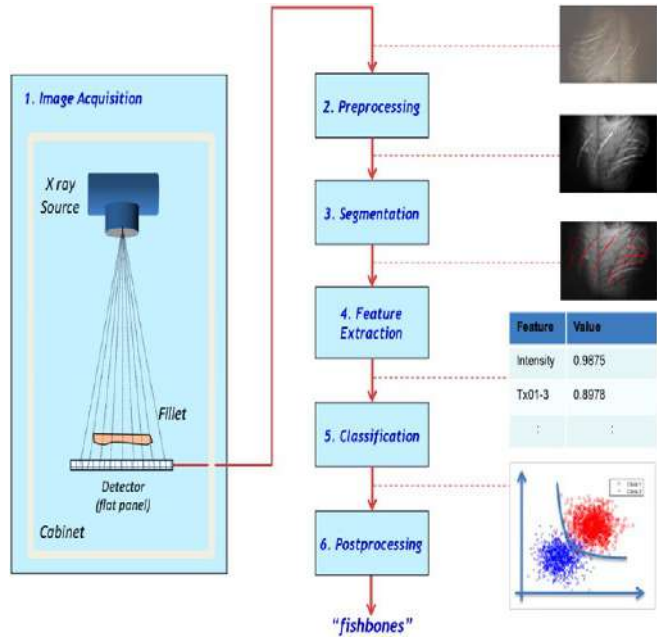
Procesando pescado



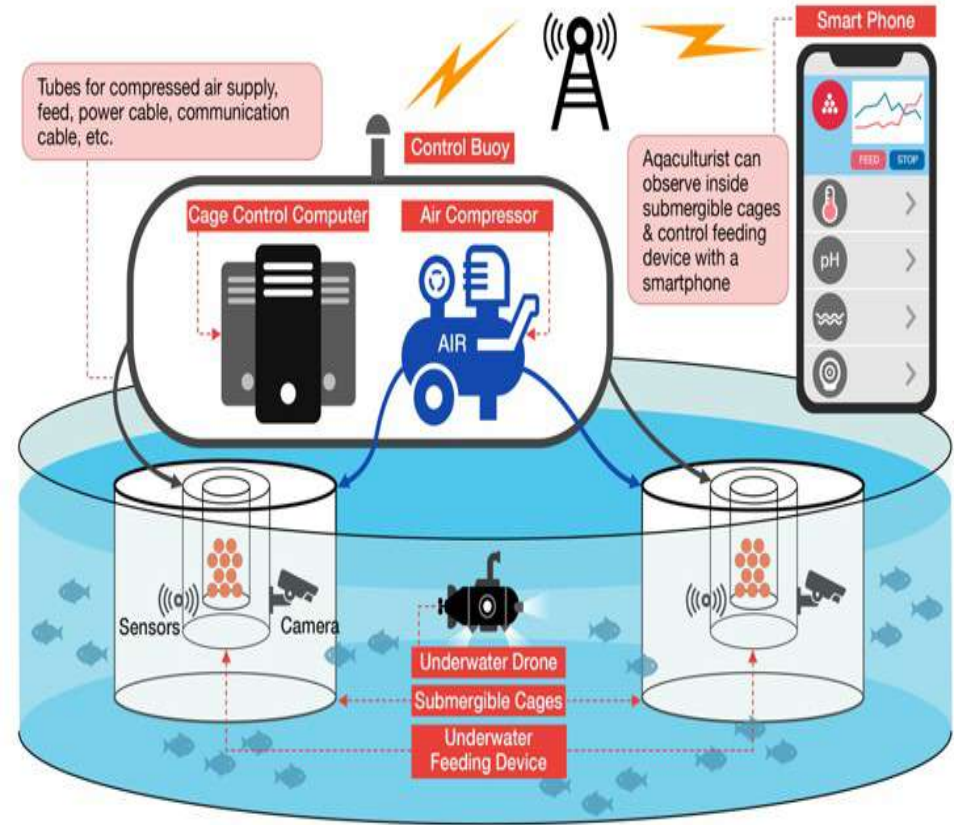
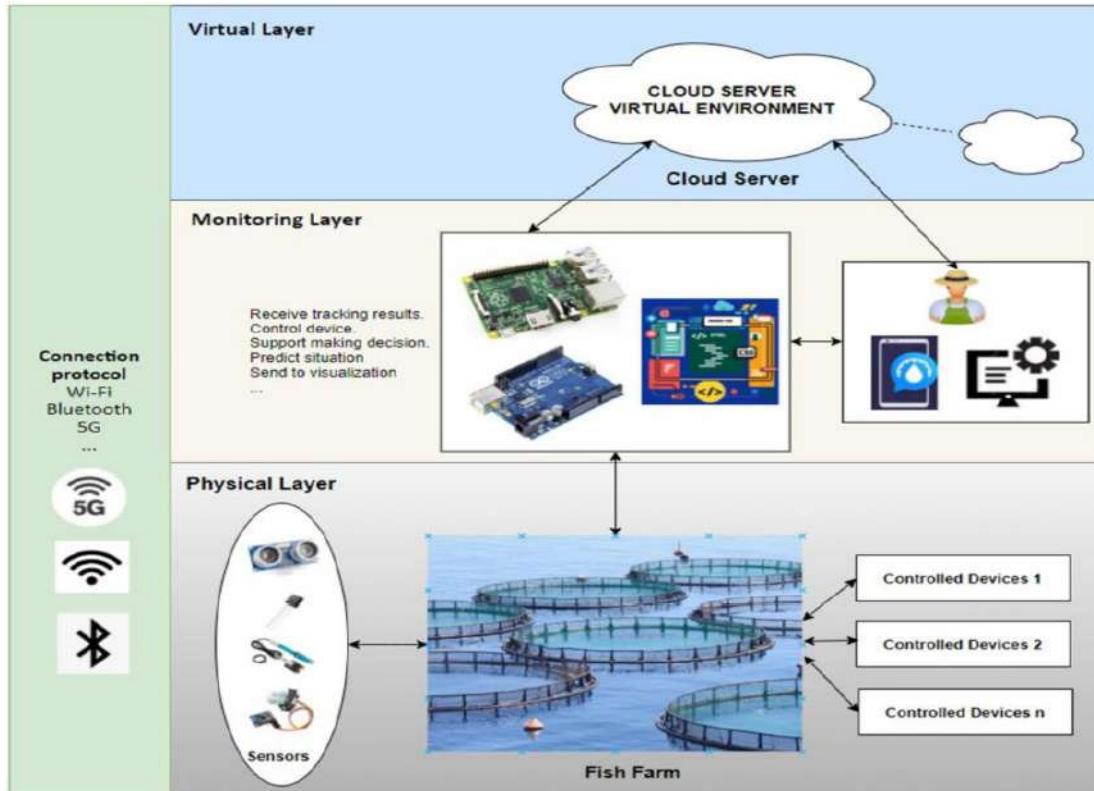
Einarsdóttir, H., Guðmundsson, B. and Ómarsson, V., 2022. Automation in the fish industry. *Animal Frontiers*, 12(2), pp.32-39.



Identificando la espina central

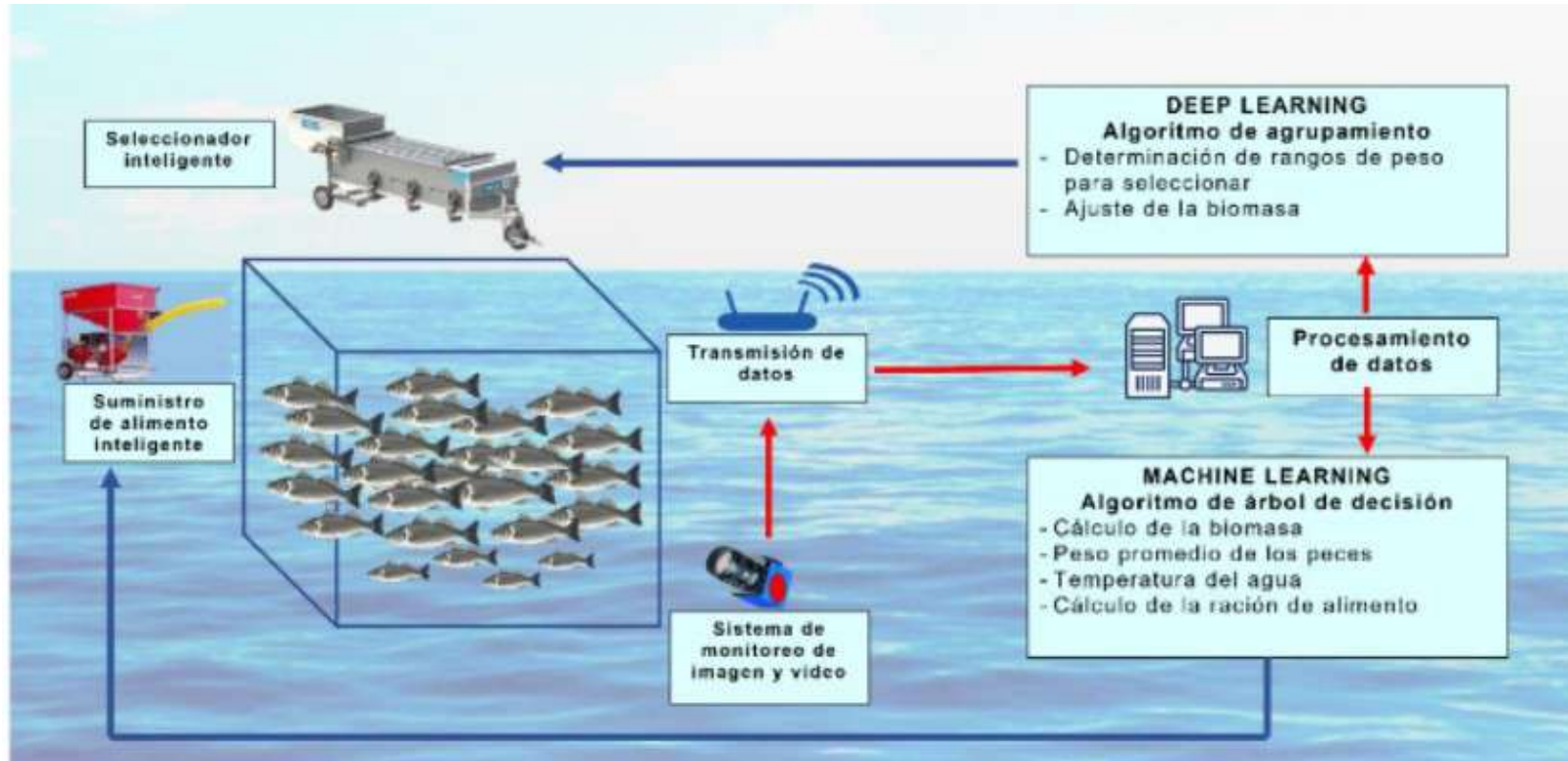


Mery, D., Lillo, I., Loebel, H., Rifo, V., Soto, A., Cipriano, A. and Aguilera, J.M., 2011. Automated fish bone detection using X-ray imaging. *Journal of Food Engineering*, 105(3), pp.485-492.



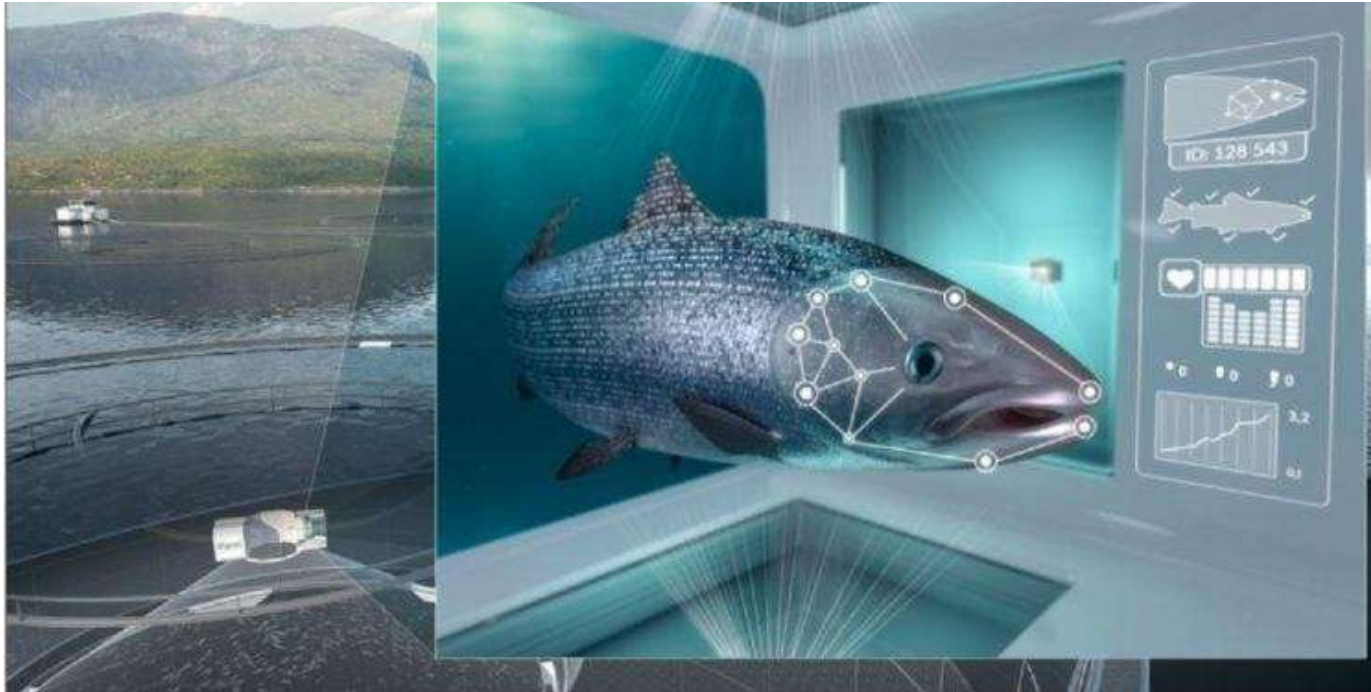
Fuente: Vo, T.T.E., Ko, H., Huh, J.H. and Kim, Y., 2021. Overview of smart aquaculture system: Focusing on applications of machine learning and computer vision. Electronics, 10(22), p.2882.

Cómo afecta la IA a la acuicultura



Fuente: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/4350>

¿Acuicultura del futuro?



<https://www.youtube.com/watch?v=JsGPwjEleio>

!Muchas gracias!

