

Ingeniero en informática por la Universidad Carlos III, máster en docencia universitaria por la Universidad de Alcalá, ha sido investigador en la Universidad de California (Davis).

En la Universidad de Alcalá ha sido miembro del Claustro y del Consejo de Gobierno. Tiene numerosos artículos de investigación y en divulgación, lleva más de 5 años colaborando quincenalmente con Onda Cero como experto en Inteligencia Artificial, dirige y presenta el video-podcast "ArmonÍA de Turing", programa de entrevistas y conferencias centrado en divulgar herramientas tecnológicas y artes escénicas.

## Luis Usero

Director del  
departamento de Ciencias  
de la Computación de la  
Universidad de Alcalá



# La inteligencia artificial necesita UNA REGULACIÓN MUNDIAL como la energía nuclear

Luis Usero

**L**os progresos conseguidos con herramientas de inteligencia artificial (IA) en estos últimos años han sido notables y sorprendentes, están transformando profundamente numerosos aspectos de nuestras vidas y cambiando la forma en que interactuamos con la tecnología, entre los humanos y con el mundo que nos rodea.

Podemos interactuar con nuestros dispositivos a través de la voz, se han desarrollado herramientas que solo con darles unas pautas, nos preparan un artículo periodístico, una novela, un texto legal o un programa de ordenador en el lenguaje que necesitemos.

Estos avances han llegado a todos los sectores como, por ejemplo: en medicina actualmente podemos diagnosticar y detectar mucho antes multitud de enfermedades, un radiólogo puede interpretar imágenes con una precisión nunca conocida<sup>1</sup>; en biología hemos conseguido descifrar el plegamiento de las proteínas, pudiendo hacer un tratamiento personalizado mediante

la creación de proteínas específicas para enfermedades para las cuales no teníamos cura<sup>2</sup>; o en restauración documental podemos conocer el pensamiento de Epicuro y otros filósofos, a través de papiros enterrados hacer más de 2000 años<sup>3</sup>.

A su vez, herramientas de IA han conseguido cambiar resultados electorales a lo largo del planeta<sup>4</sup>, acosar y eliminar a minorías étnicas por estar en contra del gobierno central<sup>5</sup>, localizar a una persona en cualquier lugar del mundo mediante reconocimiento facial<sup>6,7</sup> e interpretar o manipular los pensamientos de los humanos<sup>8</sup>.

Las corporaciones que han generado las herramientas más potentes de inteligencia artificial tienen el poder, antes reservado a los países. Podríamos pensar que van a dominar el mundo virtual, pero sería infantil no darse cuenta de que es extensible a la vida real, si los gobiernos mundiales no consiguen ponerse de acuerdo para regular esta herramienta en un breve espacio de tiempo es probable que ya no puedan hacerlo.

<sup>1</sup> <https://www.ibm.com/es-es/topics/artificial-intelligence-medicine>

<sup>2</sup> <https://deepmind.google/technologies/alphafold/>

<sup>3</sup> <https://ludd.es/que-cuentan-los-primeros-e-historicos-pasajes-de-los-papiros-de-herculano-que-una-ia-ha-logrado-descifrar/>

<sup>4</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Cambridge\\_Analytica](https://es.wikipedia.org/wiki/Cambridge_Analytica)

<sup>5</sup> <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-45368245>

<sup>6</sup> <https://www.rtve.es/noticias/20180706/aeropuertos-parisinos-charles-gaulle-orly-ya-cuentan-con-sistemas-reconocimiento-facial/1761242.shtml>

<sup>7</sup> <https://www.aena.es/es/pasajeros/equipajes-controles/reconocimiento-facial-aeropuertos.html>

<sup>8</sup> <https://www.nature.com/articles/s41593-023-01304-9>



Alan Turing / Foto: Princeton University



Hervert Simon / Foto: RIT Digital Archive

La regulación de la inteligencia artificial es uno de los mayores debates del primer mundo, en la actualidad disponemos de tres modelos con diferentes metas:

- La Unión Europea, pionera en la regulación, y actualmente la que más restringe el uso de esta herramienta, aunque no sabemos si lo suficiente.
- Los Estados Unidos, que siguiendo sus políticas liberales (esperemos que no pase como en el 2008), espera que las corporaciones y el mercado autorregulen la herramienta.
- China, basada en un control gubernamental, en la cual la inteligencia artificial es una herramienta más para vigilar y controlar todo el país incluidos sus ciudadanos.

Como observamos no hay una regulación internacional, pero es necesaria una coordinación mundial, ya que la inteligencia artificial plantea desafíos que ningún país podrá gestionar en solitario, desde este artículo abogamos por una regulación mundial como la que realiza el Organismo Internacional de la Energía Atómica (IAEA). La IAEA nació en 1957 con el objetivo de promover el uso seguro y pacífico de la energía nuclear y de prevenir la proliferación de armas nucleares.

Dentro de las funciones de la IAEA está la orientación y asistencia técnica para garantizar que utilicen la energía nuclear de manera segura y eficaz, (vayan cambiando ustedes energía nuclear por inteligencia artificial), así como, supervisar el cumplimiento de los tratados internacionales sobre no proliferación nuclear.

Esta “vigilancia” es desarrollada a través de verificar y garantizar que los materiales nucleares se utilicen exclusivamente para fines pacíficos. Esto incluye

---

*El primer gran hito remarcable sería el artículo escrito por McCulloch-Pitts en 1943, en el que, en la búsqueda de descifrar el funcionamiento del cerebro, crean una unidad mínima de computación, que posteriormente sería la base de las redes neuronales artificiales*

---

inspecciones regulares en instalaciones nucleares en todo el mundo, para usos de la inteligencia artificial el hardware actualmente es bien conocido y se puede monitorizar.

Este artículo pretende hacer una reflexión de cómo hemos llegado hasta aquí, y de dónde nos puede llevar esta tecnología.

Para encontrar el origen de esta herramienta debemos volver al siglo XX, hasta 1940, no encontramos en la historia nada más que aproximaciones a robots con mitos y leyendas<sup>9</sup>; por citar algún otro, la máquina de Babbage se considera precursora del ordenador.

El primer gran hito remarcable sería el artículo escrito por McCulloch-Pitts<sup>10</sup> en 1943, en el que, en la búsqueda de descifrar el funcionamiento del cerebro, crean una unidad mínima de computación, que posteriormente

<sup>9</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Talos>

<sup>10</sup> McCulloch, W.S., Pitts, W. “A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity”. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5, 1943, pp. 115-133, <https://doi.org/10.1007/BF02478259>.

---

## *El informe Lighthill, fue publicado en 1973, sus repercusiones fueron enormes y llevaron al gobierno británico a la decisión de acabar con el apoyo a la investigación en inteligencia artificial*

---

sería la base de las redes neuronales artificiales.

Algunos investigadores consideran ese artículo como el origen de la IA; permítanme discrepar y considerar que el origen de esta herramienta fue en el 1950, justo en la mitad del siglo XX, cuando Alan Turing, una de las mentes más brillantes de la humanidad y de las peor tratadas por la sociedad, fue el primero en plantear si un elemento mecánico podría tener habilidades humanas, si las máquinas podrían pensar en algún momento, y en cómo demostrar ese hecho<sup>11</sup>.

Turing nos indicó que se podría considerar que las máquinas piensan cuando un humano enfrentado a dos pantallas, una bajo el control de un ordenador y la otra bajo el control de un humano, planteando preguntas a las dos pantallas, debe decidir qué pantalla es la controlada por el ser humano y cuál es la controlada por el programa de ordenador.

El siguiente momento que podemos considerar clave en este área de la informática, surge en el verano de 1956, cuando un grupo de matemáticos decidió juntarse en Dartmouth, una pequeña localidad al norte de Boston, para decidir si las máquinas serían capaces de imitar a los humanos de una forma que no fuera perceptible por estos; fueron los primeros en usar el tan ahora manido concepto de Inteligencia Artificial y profetizaron que las máquinas podrían ver, escuchar y pensar como los humanos, solo se equivocaron en la fecha, ya que se retrasaron sus predicciones.

Las ilusiones que generó esta nueva herramienta fueron tan altas que, en 1958, un artículo del *New York Times*<sup>12</sup>, explicaba un nuevo artefacto militar estadounidense que sería capaz de andar, hablar, ver, escribir, reproducirse a sí mismo y ser consciente de su existencia; podemos observar que la prensa sensacionalista no es actual, de todas estas capacidades

las dos últimas no son posibles en la actualidad.

Herbert Simon era un psicólogo y economista que consiguió grandes logros en psicología cognitiva y procesamiento de listas que ayudaron a consolidar las bases de la inteligencia artificial, en 1957 afirmó que en diez años un ordenador sería el campeón mundial de ajedrez; la previsión se retrasó 20 años ya que fue en 1997 cuando Kaspárov perdió con Deep Blue.

Estas expectativas tan elevadas sobre las capacidades futuras de la Inteligencia Artificial, alimentadas por el optimismo, la confianza en la capacidad de las computadoras y el desconocimiento del funcionamiento de la inteligencia humana, resultaron ser poco realistas, la velocidad de computación y la conectividad de la época no estaba lo suficientemente avanzada como para cumplir con las promesas.

Marvin Minsky y Seymour Papert escribieron "Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry"<sup>13</sup> en 1969; las consecuencias de este libro contribuyeron al escepticismo generalizado sobre las capacidades de las redes neuronales en ese momento, lo que llevó a un cambio de enfoque hacia otras técnicas de Inteligencia Artificial, como los sistemas expertos y el procesamiento del lenguaje natural.

Una de las conclusiones principales del libro fue la demostración de la incapacidad de las redes neuronales artificiales de la época de resolver problemas no lineales, con estas premisas, el Consejo Británico para la Ciencia y la Investigación (British Science and Research Council), contrató a James Lighthill un brillante matemático para realizar un estudio sobre Inteligencia Artificial.

El informe Lighthill, fue publicado en 1973, sus repercusiones fueron enormes y llevaron al gobierno británico a la decisión de acabar con el apoyo a la investigación en inteligencia artificial.

Estos desafíos técnicos limitaron el progreso en este campo, lo que, sumado a la crisis de confianza en su viabilidad y utilidad, llevó al descenso de la financiación, reduciendo e incluso cancelando muchos proyectos, provocando un estancamiento de la tecnología. Este periodo ha sido conocido como el "primer invierno" en inteligencia artificial.

La investigación en inteligencia artificial no se detuvo por completo durante el "primer invierno" de la IA, muchos investigadores continuaron trabajando en el desarrollo de nuevos algoritmos y enfoques, lo que llevó eventualmente a un renacimiento de la inteligencia artificial, a finales de la década de 1980 y principios de la década de 1990, hubo un resurgimiento gradual del interés en la inteligencia artificial, impulsado en parte por avances en áreas como el aprendizaje automático y el procesamiento

---

<sup>11</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Computing\\_machinery\\_and\\_intelligence](https://es.wikipedia.org/wiki/Computing_machinery_and_intelligence)

<sup>12</sup> <https://www.nytimes.com/1958/07/08/archives/new-navy-device-learns-by-doing-psychologist-shows-embryo-of.html>

<sup>13</sup> <https://direct.mit.edu/books/monograph/3132/PerceptronsAn-Introduction-to-Computational>

del lenguaje natural.

Un ejemplo de esto es el desarrollo del algoritmo de aprendizaje automático conocido como "Support Vector Machine" (SVM) en 1992, que demostró ser efectivo en tareas de clasificación y predicción.

Dado un conjunto de eventos o situaciones, que es subconjunto de un conjunto mayor, cada evento o situación pertenece a una de dos posibles categorías, un algoritmo basado en SVM construye un modelo capaz de predecir si un conjunto de datos o evento nuevo pertenece a una categoría o a la otra.

Esto nos permite saber si alguien utilizando sus constantes vitales está sano o enfermo, o evaluando el historial económico de una persona, si va a pagar un crédito o no, lo cual facilita problemas lineales con dos posibilidades.

El diseño del algoritmo de retropropagación, fue otro de los avances que volvió a popularizar la inteligencia artificial. Este algoritmo permitió entrenar redes neuronales profundas de manera eficiente, superando muchas de las limitaciones encontradas en el pasado.

El algoritmo de retropropagación, a menudo abreviado como "*backpropagation*", fue propuesto inicialmente en la década de 1970; sin embargo, fue en la década de 1980 cuando el algoritmo ganó más atención y se popularizó.

El artículo que ayudó a popularizar el algoritmo de retropropagación fue "Learning Internal Representations by Error Propagation", escrito por David E. Rumelhart, Geoffrey E. Hinton y Ronald J. Williams, publicado en 1986<sup>14</sup>. Este artículo proporcionó una descripción detallada del algoritmo y demostró su eficacia en el entrenamiento de redes neuronales profundas. La publicación de este trabajo en 1986 se considera un hito importante en el desarrollo del campo del aprendizaje profundo y marcó el comienzo de una nueva era de interés en las redes neuronales y la inteligencia artificial.

Pero sin duda, el hito más destacado fue cuando el programa de ajedrez de IBM, Deep Blue (entrenado por Miguel Illescas), derrotó al campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov (considerado mejor ajedrecista de todos los tiempos) en una partida histórica. Este evento no solo demostró los avances en el campo de la inteligencia artificial aplicada a juegos, sino que también captó la atención del público y renovó el interés en la investigación en IA.

Garri Kasparov, reconocido como uno de los

## *Podemos destacar también que multitud de startups de inteligencia artificial que prometían soluciones innovadoras no lograron alcanzar el éxito comercial y se declararon en quiebra*

mejores jugadores de ajedrez del mundo en 2019, afirmó que "La distancia entre el campeón del mundo de ajedrez y las máquinas es mayor que entre Usain Bolt y un Ferrari"<sup>15</sup>.

Las expectativas creadas después de la victoria de Deep Blue volvieron a relanzar la financiación y los proyectos, pero diversos fracasos, como el sistema de recomendación de películas de Netflix en el año 2006, donde no se logró mejorar la precisión de las recomendaciones; los problemas de Google con la mala calidad de sus traducciones; o la baja precisión del reconocimiento de voz; llevaron al conocido como "segundo invierno" de la inteligencia artificial.

Podemos destacar también que multitud de *startups* de inteligencia artificial que prometían soluciones innovadoras no lograron alcanzar el éxito comercial y se declararon en quiebra, o proyectos gubernamentales como el CALO<sup>16</sup> (Cognitive Assistant that Learns and Organizes) financiado por la agencia DARPA, no logró producir una inteligencia artificial generalizada y adaptable como se había previsto inicialmente, este fue el precursor de la famosa Siri. Estos fracasos contribuyeron a un período de escepticismo y desilusión en la comunidad empresarial, pero debemos reconocer que proporcionaron lecciones valiosas que eventualmente llevaron a un resurgimiento renovado de la IA en un breve lapso.

El resto es conocido, la invasión de información de inteligencia artificial satura los periódicos y los aglutinadores de noticias, desde los primeros humanos hasta nosotros, las diferentes revoluciones industriales y mecanizaciones han cambiado para siempre nuestra forma de vivir y compartir.

Para cerrar esta reflexión es necesario mencionar el proyecto que preside Rafael Yuste, la fundación de neuroderechos<sup>17</sup>, que tiene como finalidad, promover la

<sup>14</sup> <https://direct.mit.edu/books/edited-volume/5431/chapter-abstract/4468772/1986-D-E-Rumelhart-G-E-Hinton-and-R-J-Williams?redirectedFrom=PDF>

<sup>15</sup> [https://elpais.com/tecnologia/2019/10/05/actualidad/1570292617\\_659692.html#](https://elpais.com/tecnologia/2019/10/05/actualidad/1570292617_659692.html#)

<sup>16</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/CALO\\_\(IA\)](https://es.wikipedia.org/wiki/CALO_(IA))

<sup>17</sup> <https://neurorightsfoundation.org/>



Foto: Pixabay / Geralt

innovación, proteger los derechos humanos y garantizar el desarrollo ético de la neurotecnología, así como, introducir en la carta de derechos humanos los siguientes apartados:

- Privacidad mental: Cualquier información obtenida del monitoreo de la actividad neuronal debe mantenerse privada. Si se almacena, debe haber derecho a que se elimine a petición del sujeto. La venta, la transferencia comercial y el uso de datos neuronales deben regularse estrictamente.
- Identidad personal: Desarrollar barreras para evitar que la tecnología elimine el sentido de la propia humanidad. Cuando la neurotecnología conecta a los individuos con redes digitales, podría diluir la línea entre la conciencia de una persona y los aportes tecnológicos externos.
- Mantener el libre albedrío: Los individuos deben tener el control final sobre su propia toma de decisiones, sin una manipulación con herramientas neurales.
- Acceso justo a aumento de capacidades mentales: Deberían establecerse directrices a nivel internacional que regulen el uso de neurotecnologías de mejora mental. Estas directrices deben basarse en el principio de justicia y garantizar la igualdad de acceso.
- Protección contra prejuicios: Las contramedidas para combatir el sesgo deberían ser la norma para los algoritmos en neurotecnología. El diseño de algoritmos debe incluir aportes de grupos de usuarios para abordar de manera fundamental los posibles sesgos del tipo que sean.

Los cambios que se avecinan pueden llevarnos a un mundo utópico o distópico, solo de nosotros depende mirar el mundo con perspectiva. Nunca antes un porcentaje tan elevado de la población humana ha disfrutado de una vida tan “saludable” como en las últimas décadas. La inteligencia artificial tiene más posibilidades de mejorar nuestra vida como especie y por ende la vida en nuestro minúsculo planeta como jamás hemos soñado, pero también puede conseguir todo lo contrario, está en nuestras manos ¿cómo lo hacemos?

## Referencias

- Jorge, Miguel. “Qué cuentan los primeros e históricos pasajes de los papiros de Herculano que una IA ha logrado descifrar”. *Ludd*, 2024.
- “Los aeropuertos parisinos de Charles de Gaulle y de Orly ya cuentan con sistemas de reconocimiento facial”. RTVE, 2018.
- McCulloch, W.S., Pitts, W. “A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity”. *Bulletin of Mathematical Biophysics* 5, 1943, pp. 115-133, <https://doi.org/10.1007/BF02478259>.
- Minsky, Marvin y Papert, Seymour A. *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*. The MIT Press, 2017.
- “NEW NAVY DEVICE LEARNS BY DOING; Psychologist Shows Embryo of Computer Designed to Read and Grow Wiser”. *The New York Times*, 1958.
- Pérez Colomé, Jordi. “La distancia entre el campeón del mundo de ajedrez y las máquinas es mayor que entre Usain Bolt y un Ferrari”. *El País*, 2019.
- “Quiénes son los uigures, la etnia que China está deteniendo en ‘campamentos de reeducación’”. BBC News Mundo, 2018.
- Rumelhart, David E., Hinton, Geoffrey E., and Williams, Ronald J. “Learning internal representations by error propagation”. *Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructures of Cognition*, Vol. I, Rumelhart, D. E. and McClelland, J. L. (Eds.) Cambridge, MA: MIT Press, 1988, pp. 318-362, <https://doi.org/10.7551/mitpress/4943.003.0128>.
- Tang, Jerry, LeBel, Amanda & Huth, Alexander. “Semantic reconstruction of continuous language from non-invasive brain recordings”. *Nature Neuroscience*, 26, 2023, pp. 858-866.