

IA: ¿sueño o pesadilla de la ciencia?

Se cumplen 200 años de la publicación de la novela *Frankenstein; or, The Modern Prometheus*, de Mary Shelley. Su personaje ha representado desde entonces el desvarío científico por antonomasia, los horrores a los que nos puede llevar el uso incontrolado del conocimiento técnico. Dos siglos después la inteligencia artificial (AI) aparece como nueva promesa de dominio de la naturaleza e incluso de inmortalidad. ¿O tal vez del sueño de la razón surgirá un nuevo monstruo?

El ser humano ha soñado de manera recurrente con superar los límites impuestos por la naturaleza. Prometeo robó el fuego a los dioses olímpicos y pagó caro por ello; Ícaro pretendió llegar hasta el Sol con alas adheridas con cera y su arrogancia terminó en tragedia. Ahora nos encontramos no solo ante desafíos físicos, de *hardware*, sino intelectuales, de *software*. Las máquinas podrían alcanzar conciencia de sí mismas y desafiar nuestro propio dominio e incluso nuestra existencia. La inteligencia artificial promete ser una nueva panacea pero podría terminar siendo un rival. En cualquier caso, ¿qué es la IA y por qué la tememos?

La IA representa uno de los [grandes desafíos de la humanidad](#). Puede [definirse](#) como la capacidad de algunos programas de percibir su entorno para optimizar su toma de decisiones con objeto de alcanzar un objetivo definido. Por tanto, emula las funciones cognitivas del ser humano, resolviendo dificultades y aprendiendo en el proceso. Una característica esencial es la búsqueda de patrones que permiten predecir el futuro, tal y como hace el *homo sapiens*. Dada la capacidad de un ordenador de calcular una cantidad ingente de operaciones por segundo y su acelerado crecimiento debido a mejores procesadores y arquitecturas, la potencial superioridad respecto a los hombres parece estar servida. Pero, ¿es una percepción real o los beneficios superan a las posibles consecuencias negativas?

El lado oscuro de la IA: ¿ha llegado el Gran Hermano?

Al igual que ocurrió con la revolución industrial y la sustitución de la mano de obra humana por máquinas en el siglo XIX, la IA genera incertidumbre y miedo a la pérdida del puesto de trabajo. Lo que es más, sus múltiples posibilidades permiten que la IA se convierta en omnipresente en nuestra vida. Por una parte, las técnicas de análisis de *big data* revelan tendencias permitiendo anticiparse a los deseos no ya solo de grupos, sino de individuos. Por otra, el análisis pormenorizado permite una vigilancia cuasi-absoluta de cualquier ciudadano aparentemente anónimo. Este es el caso del control de infractores por parte del gobierno chino. Así, recientemente se ha instalado en la ciudad de Shenzhen un sistema de reconocimiento facial que identifica a los peatones que crucen un semáforo en rojo y el gobierno de aquel país prevé instalar en 2020 un [sistema de ingeniería social que premie o castigue según la conducta](#). Más cerca, en España, la policía ensaya sistemas para identificar [falsas declaraciones](#). En una zona aun más oscura se encuentran las armas: Rusia está desarrollando carros de combate autónomos y ha afirmado que ignorará cualquier prohibición por parte de Naciones Unidas, mientras que el programa chino es aún más secretista.

Por una parte, las técnicas de análisis de 'big data' revelan tendencias permitiendo anticiparse a los deseos no ya solo de grupos, sino de individuos. Por otra, el análisis pormenorizado viabiliza una vigilancia cuasi-absoluta de cualquier ciudadano aparentemente anónimo

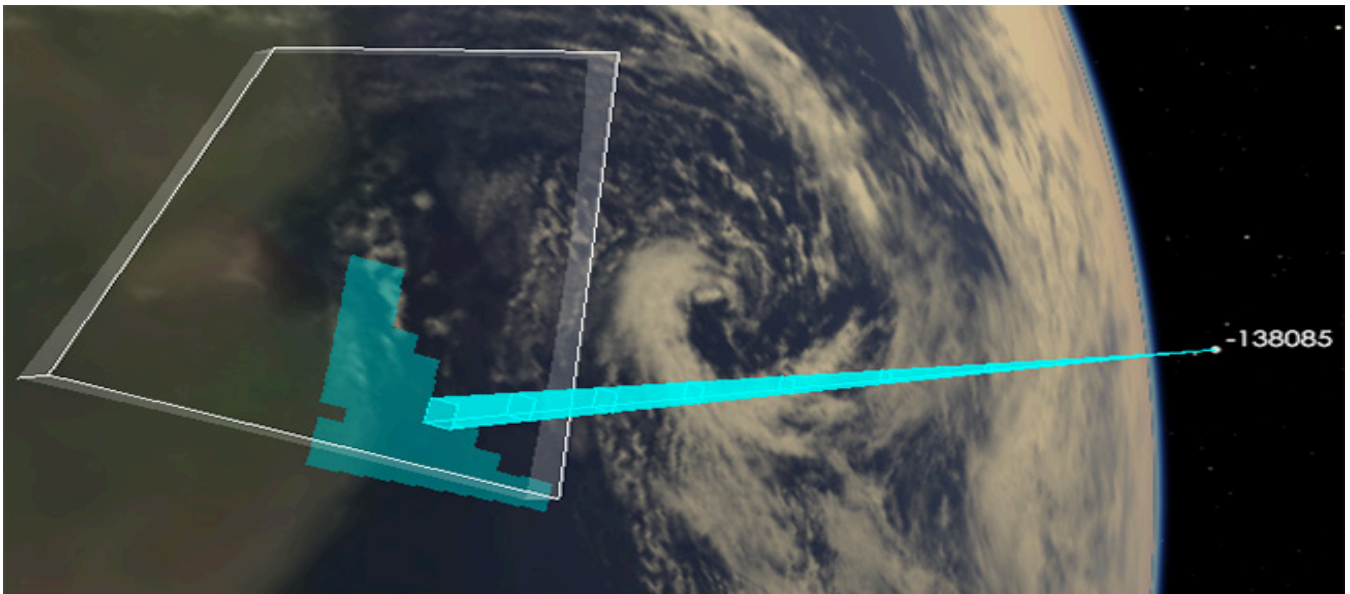
En cualquier caso, hay que reconocer que la IA ya está mejorando nuestra calidad de vida en múltiples ámbitos, y en otros está a punto de eclosionar: rutas optimizadas basadas en el GPS, reducción de los costes de operación de empresas (un 20% en el caso del almacén de Amazon mediante el uso de robots autónomos), diagnósticos médicos, selección de contenidos adaptados a las preferencias en plataformas audiovisuales, la proliferación de la domótica (con la contrapartida de los sistemas de escucha y la pérdida de privacidad), etc.

Para sortear los peligros, la [Asociación para el Avance de la IA \(AAAI\)](#), en su última conferencia celebrada en Buenos Aires, ha promovido una declaración propugnando el estudio de los riesgos asociados a la IA y la búsqueda de soluciones. Se trata, por tanto, de hacer un uso responsable de esta fascinante tecnología.

Futuro brillante: astronomía y espacio

La astrofísica y la exploración espacial se encuentran en verdaderas épocas doradas. Diferentes observatorios astronómicos han recopilado una cantidad ingente de información que ahora ya se encuentra a disposición de cualquier usuario. Misiones de la [Agencia Espacial Europea](#) están produciendo datos de manera masiva. Su análisis requiere técnicas de *big data* y minería de datos que la IA explota de manera eficiente. Diferentes telescopios terrestres son capaces ahora de optimizar sus programas de observación con complejos algoritmos que tienen en cuenta numerosos parámetros, como es el caso del instrumento CARMENES del [Observatorio de Calar Alto](#). Los cartografiados celestes de gran campo [Palomar y ZwickyTransient Factory](#) producen unas 10,000 alarmas por noche. Tal es este ingente volumen de datos que solo se pueden analizar en detalle alrededor de 50 eventos en cada jornada de observación. La selección de los mismos se realiza con IA.

La agencia espacial americana NASA lleva más de 12 años usando IA para controlar naves espaciales y la operación de instrumentos en órbita. El grupo de [IA del Jet Propulsion Laboratory](#) está desarrollando diversos proyectos que permitirán optimizar diferentes misiones. Se detallan a continuación algunas de las líneas de desarrollo.



Ejemplo de la optimización del uso de satélites de observación de la Tierra, dentro del programa Eagle Eye, de la agencia espacial americana NASA.

En lo que se refiere a la observación de la Tierra, satélites como Terra, Aqua o EO1, combinan observaciones en baja y en alta resolución para identificar fenómenos relevantes tales como erupciones volcánicas, inundaciones e incendios, y para realizar análisis detallados de los mismos prácticamente en tiempo real. Diferentes técnicas conocidas como *machine learning*, tanto supervisadas por seres humanos como no supervisadas, permiten determinar qué se está observando e incluso realizar un análisis espectral para determinar composición química y ciertas características físicas. Esos mismos recursos buscan pérdidas de metano debidas a *fracking* no autorizados y a otras actividades vetadas, permitiendo de una manera remota la verificación de diferentes tratados internacionales.

Los asteroides son restos de la formación del Sistema Solar y nos proporcionan información crucial, además de tener un [valor económico potencialmente muy elevado](#), especialmente los que pasan cerca de la órbita terrestres, denominados [Near Earth Objects \(NEOs\)](#). Por si fuera poco, algunos son potencialmente peligrosos y requieren una monitorización específica y, eventualmente, un estudio detallado. NASA está perfilando el desarrollo de pequeños exploradores, flotas de 100 ingenios en una estrategia denominada *fire and forget*.

El retraso entre la emisión de una señal y la respuesta desde el control de tierra, minutos en el caso de Marte, horas para los planetas más

exteriores, requiere nuevos enfoques. La IA dota de autonomía a las sondas, resolviendo parte de este problema

La exploración planetaria en el Sistema Solar presenta múltiples desafíos. El retraso entre la emisión de una señal y la respuesta desde el control de tierra, minutos en el caso de Marte, horas para los planetas más exteriores, requiere nuevos enfoques. La IA dota de autonomía a las sondas, resolviendo parte de este problema. En el “planeta rojo”, el [rover Curiosity MSL](#) selecciona los objetivos que estudiará con su láser gracias a la IA, que jugará un papel primordial en tres de los instrumentos de su sucesor, el [Mars 2020 rover](#), al igual que la planificación de actividades *in situ*. En un futuro algo más lejano, la construcción de hábitats seguros para seres humanos requerirá la [exploración de cavernas](#) que protejan de la intensa radiación de partículas elementales energéticas (Marte carece de campo magnético global, que en la Tierra actúa de escudo protector). Está previsto que grupos de exploradores autónomos, vehículos de tamaño reducido, se internen en las cuevas, se desplacen por las mismas evaluando los peligros, y creen una red para la transmisión de datos, comunicándose entre sí para garantizar la obtención de datos y su transmisión hasta el exterior y de ahí a nuestro planeta.

El programa Agile Science permitirá la reacción rápida en eventos inesperados, como son la exploración de cometas y asteroides (Crédito: OSIRIS: ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA; NavCam: ESA/Rosetta/NavCam - CC BY-SA IGO 3.0).

Las grandes promesas astrobiológicas en los planetas exteriores se encuentran en los satélites Europa y Encelado, que orbitan alrededor de Júpiter y Saturno, respectivamente. Ambos tienen gruesas cortezas de hielo que ocultan océanos y que obliga que horas para alcanzarlos. La búsqueda de vida requerirá la exploración autónoma que es la que aísla completamente del exterior. Una misión de tres años podría recorrer desde el polo al polo de Europa y, al mismo tiempo, se exploraría también en nuestros océanos permitiendo de esta manera un conocimiento más detallado de las profundas formas de vida en el planeta.

Más allá del Sistema Solar, las búsquedas de exoplanetas han permitido descubrir un mundo revolucionario de la vida. Uno de los más interesantes es el planeta Trappist-1 que contiene al menos seis planetas que se encuentran en la Zona de Habitabilidad. La exploración remota no permite el estudio detallado que solo una sonda puede proporcionar. Aunque está resuelto el sistema de transporte se están desarrollando las técnicas adecuadas para que una nave sonda decida cuál de los objetos es el más interesante para visitar.

Estos son solo algunos ejemplos de los beneficios potenciales de la IA, especialmente en el campo de la astronomía y el espacio. Con el tiempo, también se espera, son eventos prometedoros que se están desarrollando en nuestras tecnologías. El aprendizaje automático y la IA en general, precedentes es, obviamente, la responsabilidad de los

[En la imagen superior, se muestra el robot de la NASA Mars 2020 Rover simulando su trabajo sobre la superficie de Marte.]

Artificial Intelligence Group en Jet Propulsion Laboratory. Disponible en: <https://www-aig.jpl.nasa.gov/>

Barrado, D., “Los próximos desafíos de la humanidad”, OpenMind, 6 de febrero de 2017, en línea], Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/investigacion/los-proximos-desafios-de-la-humanidad>

Barrado, D. “Próxima parada: exoplanetas» en *Telos* (2018, número 108, pp. 80-87). Disponible

en: <https://telos.fundaciontelefonica.com/mas-alla-de-la-tierra-proxima-parada-exoplanetas/>

Barrado, D. "Hijos de las estrellas: La expansión humana más allá del planeta Tierra" en *OpenMind*, (2017). Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/investigacion/hijos-las-estrellas-la-expansion-humana-mas-alla-del-planeta-tierra/>

García-Piquer, A., Morales, J. C., Ribas, I., et al. "Efficient scheduling of astronomical observations. Application to the CARMENES radial-velocity survey" en *Astronomy & Astrophysics* (2017, Volume 604, id.A87, 16 pp).

Quijano-Sánchez, L., Liberatore, F., Camacho-Collados, J., Camacho-Collados, M. "Applying automatic text-based detection of deceptive language to police reports: Extracting behavioral patterns from a multi-step classification model to understand how we lie to the police" en *Knowledge-Based Systems* (2018, vol. 149, pp 155-168).

Perrot, P. "What about AI in criminal intelligence? From predictive policing to AI perspectives" en *European Police Science and Research Bulletin* (2017, vol. 16, pp. 65-66).

Poole, D., Mackworth, A., Goebel, R. (1998): *Computational Intelligence: A Logical Approach*. Nueva York, Oxford University Press.