

# INVESTIGA I+D+i 2023/2024

GUÍA ESPECÍFICA DE TRABAJO

## IA en el la exploración planetaria: extendiendo la última frontera

Víctor Apéstigue Palacio

M<sup>a</sup> Inmaculada Mohino Herranz

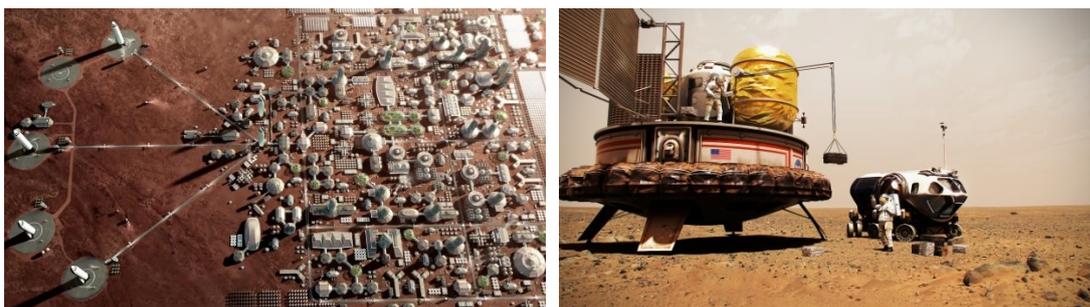
# IA en el la exploración planetaria: extendiendo la última frontera

Víctor Apéstigue Palacio

M<sup>a</sup> Inmaculada Mohino Herranz

## Introducción

Al igual que en resto de áreas del conocimiento humano, la llegada de la inteligencia artificial (IA) al espacio está teniendo un gran impacto. Como en la Tierra, su uso se está extendiendo a todas las disciplinas de la ciencia y tecnología espacial, y eso es a día de hoy algo muy real lejos de la ciencia ficción. Sin embargo, queremos dar un paso más y en esta edición pretendemos ilusionar a los alumnos con la futura colonización de Marte y queremos que, desde su perspectiva, nos ayuden a entender cuán importante será el papel de la IA en tan colosal empresa.

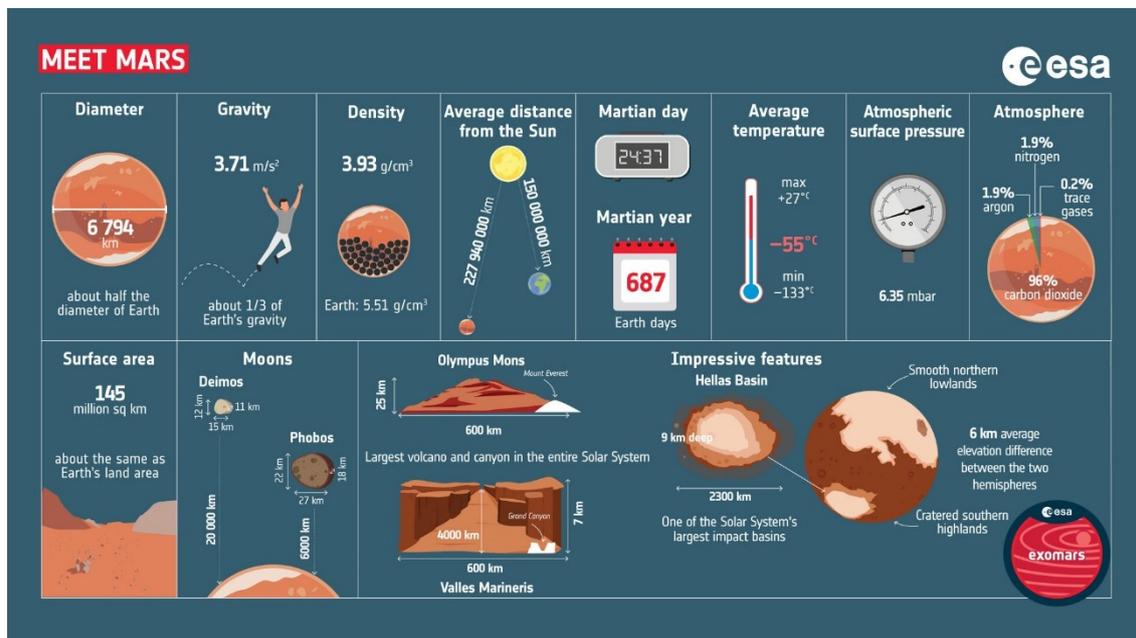


Credits: Space X & NASA

## El próximo hito de exploración humana

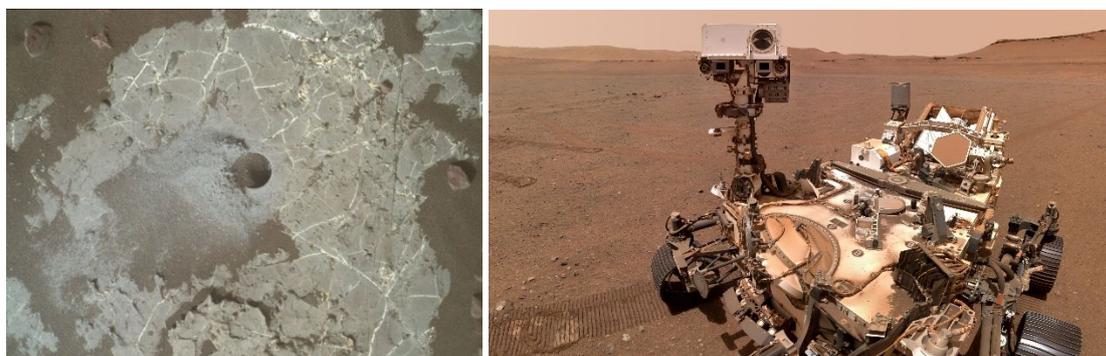
Marte será, con total seguridad, el segundo planeta del Sistema Solar que pise el hombre. Y no es que se trate de un lugar del todo apacible, ya que como prácticamente no tiene atmosfera (en comparación con la Tierra), y está situado más o menos al doble de distancia al Sol, las temperaturas en superficie son un tanto... “fresquitas”, teniendo de media unos gélidos de  $-50$  a  $-70^{\circ}\text{C}$  según la latitud en la que nos hallemos. Por otro lado, la atmosfera es mayoritariamente  $\text{CO}_2$ , lo que la hace irrespirable para los humanos, y el poco aire que existe, además, está contaminado con un polvo extremadamente fino y seguramente tóxico para los humanos. Para terminar este catálogo de bondades, Marte no ofrece ninguna barrera para la radiación ultravioleta y por tanto, su superficie

es un buen sitio para acabar achicharrado por esta nociva parte del espectro solar. Si habéis visto la película “The Martian” sabéis perfectamente de qué hablamos.



Credits: ESA

Dicho lo cual, ¿por qué queremos ir allí? Pues sin querer sonar poco románticos, está claro, es el único planeta del Sistema Solar, y no digamos de otra estrella aún más lejana, al que, con la tecnología actual, es más o menos factible que podamos llegar a su superficie y poder subsistir. Sí, también podríamos intentarlo con otros planetas rocosos cercanos que tengan atmosfera, como Venus, pero a menos que nos quedemos instalados flotando en su “confortable” cinturón de nubes, llenas por cierto de ácido sulfúrico, la superficie es mucho peor que la de Marte, con temperaturas de 500°C y más de 92 bares de presión (casi 100 veces más que la Tierra). Por tanto, a día de hoy, no tenemos a otro sitio a donde ir que no sea la Luna, pero eso es otra historia. Marte es por tanto el último confín al que el espíritu de exploración humana se ha puesto como objetivo, teniendo esta vez no solo a las grandes agencias espaciales persiguiendo este fin, sino que además existen potentes empresas privadas que están empujando en esa dirección.



Credits: Caltech/JPL

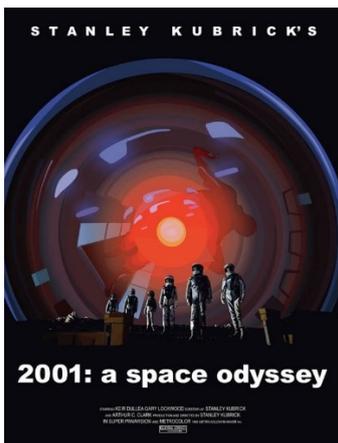
Aun con todo, no penséis que Marte no tiene un enorme interés científico ya que, al poder visitarlo, se puede aumentar cualitativamente nuestro conocimiento del planeta. Además, su estudio *in situ*, no solo nos permitirá conocerlo mejor, sino que estas futuras investigaciones ofrecerán claves para ciencia con mayúsculas, como puedan ser las claves de la formación del Sistema Solar o, por qué no, el misterio de la vida, si es que en alguna forma hay o ha habido vida en el planeta rojo.

## IA en la exploración espacial

La IA ha transformado la investigación científica y exploración del espacio, existiendo multitud de ejemplos donde estamos ya aplicando técnicas de inteligencia artificial:

- Procesamiento de datos científicos.
- Automatización y Procesos
- Navegación Precisa.
- Robótica Autónoma.
- Comunicaciones y redes de Datos.
- Mantenimiento y Reparación

De hecho, las agencias más importantes como son NASA y ESA, están apostando de manera unívoca por estas tecnologías, situándolas como críticas en sus “*Road Maps*” de tecnologías habilitadoras.



Credits: Metro-Goldwyn-Mayer/Disney

Sin embargo, al igual que ocurre en las aplicaciones terrestres, el uso de la IA en decisiones totalmente autónomas plantea dudas éticas que deben ser abordadas. ¡Acordaos de HAL 9000 en la película 2001: Odisea del espacio!

## Preguntas para el debate

¿Debe la humanidad apoyarse en la IA para la futura exploración espacial?

¿Pensáis que la IA continuará siendo una mera herramienta o se convertirá más en un “compañero/a”?

¿Qué grado de supervisión humana tendrán que tener los trabajos realizados por la inteligencia artificial en la exploración planetaria?

¿Qué grado de importancia pensáis que tendrá la IA en la futura colonización de Marte?  
¿Por qué? ¿En qué ámbitos?

¿Qué ejemplos de IA encontramos en las películas y libros de ciencia ficción? ¿Cómo de acertadas son esas aproximaciones a lo que tenemos a día de hoy? ¿Qué problemas éticos debemos abordar en su uso totalmente autónomo?

## Proyecto

En el proyecto que os proponemos queremos que nos ayudéis en planificar la llegada del ser humano a Marte. Este viaje tiene muchas dificultades técnicas asociadas y no será fácil desde ningún punto de vista y pensamos que, la IA tendrá, seguro, un papel relevante. Como referencia y sin querer cortar vuestra creatividad, os proponemos una serie de puntos interesantes que os pueden guiar/inspirar para la realización de el trabajo:

- Realizar una pequeña investigación de cómo se está utilizando actualmente la IA en la exploración planetaria (ejemplos concretos que os llamen la atención, no generalidades).
- Realizar un segundo estudio de cuales son los retos que tenemos que afrontar para la llegada del ser humano a Marte y que todavía no tenemos todas las soluciones. Los retos, entre otros podrán ser: técnicos, de sobrevivencia, biológicos, de ciencia planetaria, etc.
- Identificar uno de los temas claves del estudio anterior donde la IA será crucial para poder solventarlo.
- Proponer qué tipo de algoritmos se podrían utilizar, cómo se podría entrenar a estos sistemas, que características novedosas se podrían introducir en ellos para conseguir estos objetivos: buscamos una lluvia de ideas no una solución técnica.
- Para el problema y solución al que se ha llegado, ¿existen problemas éticos que se deban solventar?



Sitios de Interes:

## **Investiga I+D+i**

[Programa INVESTIGA I+D+i](#)

[Programa INVESTIGA I+D+i - Documentación Genérica](#)

## **Espacio**

[NASA](#)

[European Space Agency \(esa.int\)](#)

[NASA Jet Propulsion Laboratory \(JPL\) - Robotic Space Exploration](#)

## **IA**

[¿Qué es la Inteligencia Artificial \(IA\)? | IBM](#)

[Machine Learning con MATLAB - MATLAB & Simulink \(mathworks.com\)](#)

[¿Qué es machine learning? | IBM](#)

[¿Qué es Deep Learning? | IBM](#)

[¿Qué es Deep Learning? | IBM](#)

## **IA en el Espacio**

[https://www.esa.int/Enabling\\_Support/Preparing\\_for\\_the\\_Future/Discovery\\_and\\_Preparation/Artificial\\_intelligence\\_in\\_space](https://www.esa.int/Enabling_Support/Preparing_for_the_Future/Discovery_and_Preparation/Artificial_intelligence_in_space)

<https://www.nasa.gov/humans-in-space/humans-to-mars/>

## **Ciencia ficción: IA y Marte**

[Ficción en Marte, 6 libros sobre el planeta rojo | Más Cultura \(mascultura.mx\)](#)

[Si te apasiona la Inteligencia Artificial, estas 6 novelas ¡te encantarán! \(educaciontrespuntocero.com\)](#)

[Las mejores películas sobre inteligencia artificial \(muyinteresante.es\)](#)

[Las 10 mejores películas sobre Marte y el planeta rojo | Hobby Consolas](#)