

## NOTA DE PRENSA

### Se publican los primeros resultados científicos de la misión InSight en Marte

*La revista científica Nature Geoscience publica hoy los primeros resultados científicos obtenidos por la misión InSight de NASA en Marte. Se trata, en concreto, de estudios sísmicos y atmosféricos. El Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA) participa en esta misión con el instrumento TWINS, un conjunto de sensores de temperatura y viento que, además de servir para modelizar la atmósfera marciana, tiene una aportación capital en el estudio sísmico que esta misión está realizando en el Planeta Rojo.*

24-02-2020

La misión de NASA a Marte InSight (*Interior exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transport*, exploración del interior utilizando investigaciones sísmicas, geodésicas y de transporte de calor) aterrizó en Elysium Planitia el 26 de noviembre de 2018. Su objetivo es determinar la composición y estructura interior de Marte, así como el estado térmico, la sismicidad y la tasa de creación de cráteres de impacto actuales. La revista *Nature Geoscience* publica hoy un conjunto de artículos en los que se presentan los resultados de 10 meses de observaciones geofísicas realizadas por los instrumentos a bordo de InSight: un sismómetro, dos cámaras, sensores de presión atmosférica, temperatura y viento, un magnetómetro y un radiómetro.

El sismómetro SEIS (*Seismic Experiment for Interior Structure*, o Experimento sísmico para la estructura interior) tiene por objetivo detectar, discriminar y caracterizar la actividad sísmica local de Marte. Este instrumento comenzó a realizar sus medidas 72 soles (días marcianos) después del aterrizaje y los datos obtenidos en los primeros 168 soles, hasta el 31 de julio de 2019, han confirmado que Marte es un planeta activo sísmicamente. En este primer periodo de medición se han detectado en total 174 eventos sísmicos, incluyendo al menos 20 de ellos con magnitudes de momento (una medida de la intensidad de los sismos) comprendidas entre 3 y 4, tanto a nivel local, como a distancias tan lejanas como Cerberus Fossae, a unos 1600 km al este del lugar donde se halla InSight.

La atmósfera de Marte es diferente a la de la Tierra: es tenue y delgada, aunque rica en aerosoles de polvo, y cubre una superficie seca. Por este motivo, su estudio *in-situ* permite a los científicos ampliar su conocimiento sobre las atmósferas planetarias. La misión InSight cuenta con un conjunto de sensores meteorológicos denominado Subsistema Auxiliar de la Carga Útil (APSS, en inglés), que incluye el sensor de presión (PS, *Pressure Sensor*) y el magnetómetro (IFG, *FluxGate Magnetometer*) en el interior

del módulo de aterrizaje; y dos sensores meteorológicos en la cubierta superior, cada uno de ellos con sensores de velocidad y dirección del viento, y de temperatura del aire. Estos sensores, denominados TWINS (Sensores de temperatura y viento para InSight), han sido proporcionados por el Centro de Astrobiología.

Las medidas del magnetómetro indican que el campo magnético local, considerado el resto de un antiguo campo magnético global, resulta ser diez veces más intenso que las estimaciones orbitales, lo que constituye una sorpresa para los investigadores y requerirá futuras investigaciones.

APSS permite medir el tiempo meteorológico con una continuidad, precisión y frecuencia de muestreo sin precedentes, midiendo los procesos a escala local, regional e incluso global. A escala local, esta pormenorizada caracterización está permitiendo estudiar la turbulencia atmosférica con un nivel de sensibilidad altísimo, lo cual nos ayudará no solo en la comprensión del comportamiento de la atmósfera marciana, sino también para alimentar y mejorar los modelos meteorológicos mesoscalares marcianos.

Aunque inicialmente se esperaba que Homestead Hollow (el nombre que ha recibido la zona de Elysium Planitia donde aterrizó InSight) fuera una zona ideal para la generación por el día de remolinos de polvo conocidos como 'dust devils', sin embargo, aunque se han registrado multitud de caídas de presión, no se ha detectado ningún 'dust devil', su contrapartida óptica. Para los estudios que se están llevando a cabo en base a esos datos, se plantean dos hipótesis: o bien en el suelo no hay suficiente polvo para ser inyectado en los pequeños torbellinos y formar así los 'dust devils'; o se ha dado la mala fortuna de tomar las imágenes cuando estos no pasaban por delante de las cámaras.

Durante la noche se han observado también fenómenos turbulentos que no pueden ser producidos por ascensos de masas de aire calentadas por el Sol. Una hipótesis que se baraja es que esa turbulencia nocturna es de origen mecánico, es decir, la gran inversión térmica nocturna hace que la capa atmosférica más pegada al suelo se desacople de este, produciendo un gradiente de velocidad de viento a diferentes alturas (cizalla) que desencadena la turbulencia nocturna observada. En la escala regional se han detectado vientos de ladera procedentes del Monte Elysium, al noroeste, y de la dicotomía marciana, al sur, con sus correspondientes ondas de gravedad asociadas. El estudio del patrón de vientos medido por TWINS ayudará a complementar la caracterización parcial del patrón medido por REMS en el cráter Gale, dado que el sensor de viento de este instrumento sufrió daños severos durante el aterrizaje de Curiosity, y solo pudo ser utilizado de forma parcial después del desarrollo de algoritmos específicos que mitigaran este problema. Finalmente, en la escala global, la alta sensibilidad en las medidas de presión en la zona de aterrizaje ha permitido identificar frentes de inestabilidad producidos a grandes distancias en latitudes medias.

Las observaciones de la atmósfera de Marte realizadas por InSight serán clave para mejorar las capacidades de predicción y la exploración futuras.

## **Sobre el CAB**

El [Centro de Astrobiología](#) (CAB) es un centro de investigación mixto del CSIC y del INTA. Creado en 1999, fue el primer centro del mundo dedicado específicamente a la investigación astrobiológica y el primer centro no estadounidense asociado al NASA Astrobiology Institute (NAI). Se trata de un centro multidisciplinar cuyo principal objetivo es estudiar el origen, presencia e influencia de la vida en el universo. En 2017 fue

distinguido por el Ministerio de Ciencia e Innovación como Unidad de Excelencia María de Maeztu.

En el CAB se han desarrollado los instrumentos [REMS](#) y [TWINS](#), (en Marte desde 2012 y 2018 respectivamente); y [MEDA](#) y [RLS](#), que llegarán en 2020. Además, desde sus inicios, el centro trabaja en el desarrollo del instrumento [SOLID](#), destinado a la búsqueda de vida en exploración planetaria. Cabe destacar también la participación del Centro de Astrobiología en diferentes misiones e instrumentos de gran relevancia astrobiológica, como [CARMENES](#), [CHEOPS](#), [PLATO](#), [JWST](#) o [BepiColombo](#).

### Más información

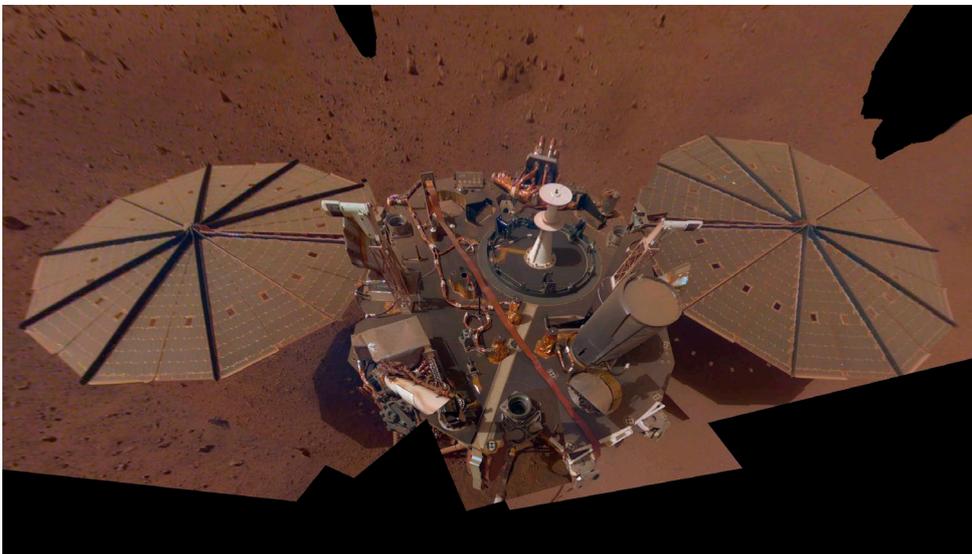
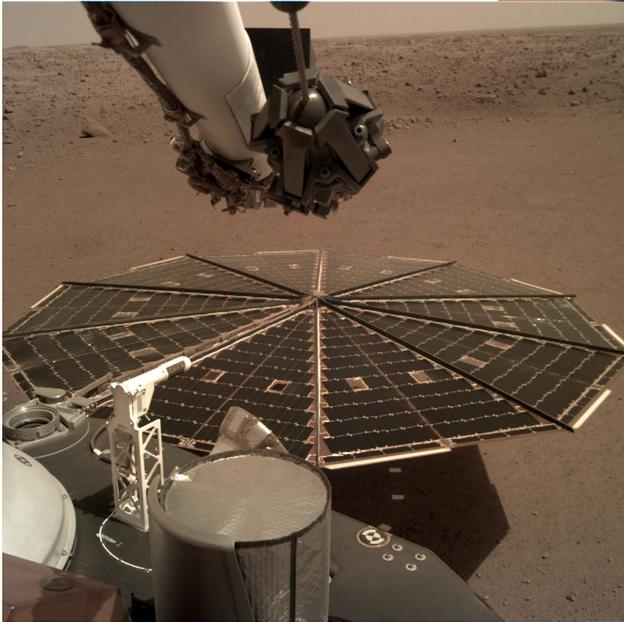


Figura 1. Fotografía reciente de InSight sobre la superficie de Marte. En ella se aprecian los dos 'booms' (izquierda y derecha) que forman el instrumento TWINS. Crédito: NASA/JPL-Caltech



**Figura 2.** Fotografía de InSight sobre la superficie de Marte en la que se aprecia en detalle uno de los ‘booms’ de TWINS. Crédito: NASA/JPL-Caltech

Artículo científico en *Nature Geoscience*

**“The Atmosphere of Mars as Observed by InSight”**, por D.Banfield, A.Spiga, C.Newman, F.Forget, M.Lemmon, R.Lorenz, N.Murdoch, D.Viudez-Moreiras, J.Pla-García, R.F.García, P.Lognonné, Ó.Karatekin, C.Perrin, L.Martire, N.Teanby, B.Van Hove, J.N.Maki, B.Kenda, N.T.Mueller, S.Rodríguez, T.Kawamura, J.B.McClean, A.E.Stott, C.Charalambous, E.Millour, C.L.Johnson, A.Mittelholz, A.Määttäänen, S.R.Lewis, J.Clinton, S.C.Stähler, S.Ceylan, D.Giardini, T.Warren, W.T.Pike, I.Daubar, M.Golombek, L.Rolland, R.Widmer-Schmidrig, D.Mimoun, É.Beucier, A.Jacob, A.Lucas, M.Baker, V.Ansan, K.Hurst, L.Mora-Sotomayor, S.Navarro, J.Torres, A.Lepinette, A.Molina, M.Marín-Jiménez, J.Gómez-Elvira, V.Peinado, J.A.Rodríguez-Manfredi, B.T. Carcich, S.Sackett, C.T.Russell, T.Spohn, S.E.Smrekar, y W.Bruce Banerdt.

<https://www.nature.com/articles/s41561-020-0534-0>

Artículos complementarios en *Nature Geoscience*

**“Initial results from the InSight mission on Mars”**, por W.Bruce Banerdt, Suzanne E. Smrekar, et al.

<https://www.nature.com/articles/s41561-020-0544-y>

**“The seismicity of Mars”**, por D. Giardini, P.Lognonné, et al.

<https://www.nature.com/articles/s41561-020-0539-8>

***“Constraints on the shallow elastic and anelastic structure of Mars from InSight seismic data”***,  
por Lognonné et al.

<https://www.nature.com/articles/s41561-020-0536-y>

Contacto

Investigador principal de TWINS:

---

**José Antonio Rodríguez Manfredi:** manfredi (+@cab.inta-csic.es)

#### **UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CAB**

**Paula Sánchez Narrillos:** psanchez (+@cab.inta-csic.es); (+34) 9152 06438

**Juan Ángel Vaquerizo:** jvaquerizog (+@cab.inta-csic.es); (+34) 9152 01630

