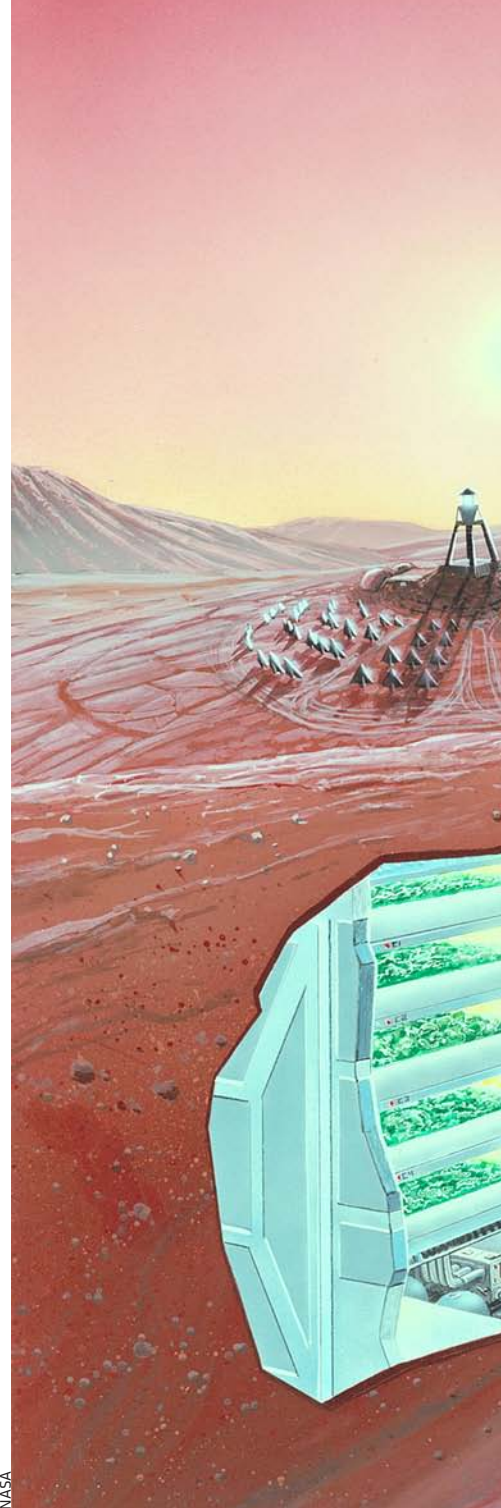


Vida marciana

Durant el Discurs de l'Estat de la Unió del 2015, Barack Obama va instar la NASA a seguir treballant en l'exploració humana del sistema solar, no només per anar-hi de visita sinó per quedar-nos-hi. La conquesta de Mart seria el primer pas per esdevenir una espècie multiplanetària. Segons les previsions, no queden gaires anys perquè ens hi plantem. De moment, les naus que orbiten el planeta i els *rovers* que l'exploren sobre el terreny n'aporten informació molt útil per poder materialitzar aquesta empresa còsmica. Una proesa que eixamplaria els límits del que és possible i que podria acabar revelant que, al nostre planeta veí, hi teníem o hi tenim veïns.

L'associació entre Mart i la vida extraterrestre va néixer el 1877, quan l'astrònom italià Giovanni Schiaparelli va observar unes formacions rectilínies de color fosc que va anomenar "canali". En anglès, en comptes de traduir-se per "channels", que són formacions naturals del terreny, es va traduir erròniament per "canals", que són construccions artificials. La imaginació va començar a volar i durant molt de temps es va creure que els canals formaven part d'un sistema d'irrigació gegant que havia estat construït per éssers intel·ligents. Havia nascut el mite dels marcians, fet literatura uns anys després per H.G Wells amb la invasió marciana de la Guerra dels Mons.

El conte es va acabar a principis del segle xx perquè, gràcies a la millora dels telescopis, vam poder veure amb més claredat la superfície del planeta. L'arribada de l'era espacial, a finals dels anys 50, va canviar els paràmetres de la recerca de vida extraterrestre a Mart. Des de llavors els científics ja no pretenen trobar-hi alienígenes intel·ligents sinó senyals que indiquin si hi existeixen o hi havien existit les condicions necessàries per acollir vida microbiana.



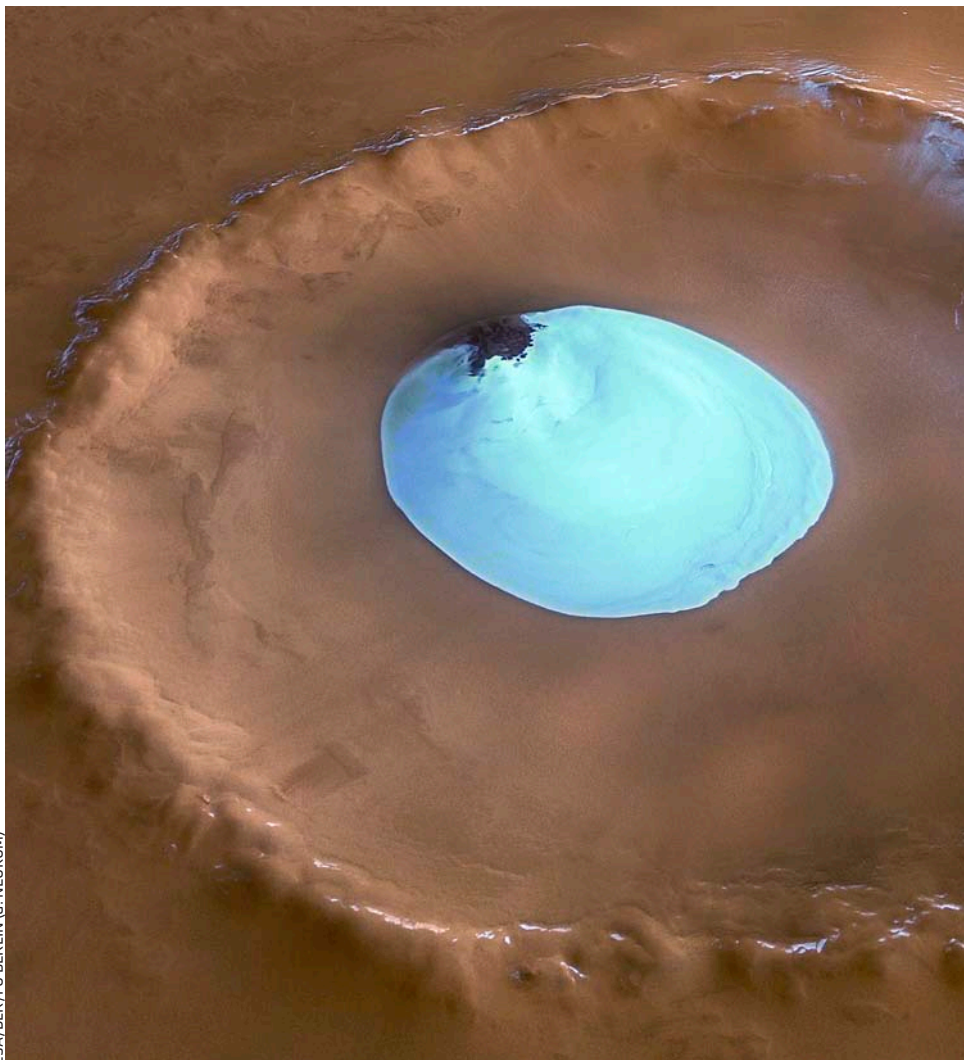
El primer que calia saber és si Mart tenia o havia tingut mai aigua, un ingredient essencial per a la vida tal com nosaltres la coneixem. A la Terra, quasi tots els llocs amb aigua tenen vida. Les fotografies fetes a principis dels 70 per la nau *Mariner 9* –la primera que va orbitar un altre planeta– van mostrar lleres d'antics rius. L'any 75, amb les expedicions del *Viking 1* i el *Viking 2* –també de la NASA– es va descobrir que el planeta tenia gel als pols.

→ els rovers marcians cal programar-los per avançat, i per fer això cal assumir que es coneix l'entorn on es mouran, quan de fet no és ben bé així. Per si no n'hi hagués prou, la comunicació no és instantània, triga diversos minuts, i per tant no es poden dirigir com si fossin un cotxe de control remot; cal anar-los donant paquets d'ordres. Cal dir que l'*Opportunity* va trigar onze anys a completar els 42 quilòmetres d'una marató, i que l'altre rover que està actiu, el *Curiosity*, en quatre anys no n'ha fet ni 13,5.

El *Curiosity* és el rover més gran i sofisticat que s'ha enviat fins ara a Mart i el seu objectiu és determinar l'habitabilitat del planeta. Està explorant el cràter Gale, una zona on abans hi havia aigua. Estudia la composició de la sorra, les roques i l'atmosfera amb tot el seu ventall d'instruments. La ChemCam, per exemple, dispara un làser molt potent contra les roques per vaporitzar-les, captant-ne alhora una imatge d'alta resolució. Analitzant-la amb espectròmetres, els científics poden saber la composició química de les roques.

Les molècules orgàniques són els pilars químics de la vida i, per tant, un dels altres indicadors d'habitabilitat que calia trobar. A finals del 2014 el *Curiosity* va detectar-ne per primera vegada, fet que va portar la NASA a afirmar que Mart havia tingut les condicions indicades per poder-hi acollir vida. El *Curiosity* també hi ha trobat pedres argiloses, que han confirmat que també hi havia aigua.

Durant una temporada, entre el 2012 i 2013, el rover de la NASA va detectar puntes de metà a l'atmosfera. Després ja no se'n va detectar més. Fa deu anys es van identificar núvols d'aquest gas i el seu origen és polèmic i misteriós. Cal tenir en compte que el 90% del metà de la Terra és produït per éssers vius. El metà marcià, suposant que fos d'origen biològic, podria haver estat produït per microorganismes actuals o extingits fa milions d'anys. En aquest últim cas, hauria quedat congelat al subsòl superior, i s'hauria alliberat a poc a poc a l'atmosfera amb els canvis de temperatura i pressió que hi ha a prop de la superfície. Ara bé, aquest gas no té per què ser d'origen biòtic; a la Terra és poc freqüent però també pot ser generat per processos geològics. No és cap prova definitiva de vida, com ho podria ser un microfòssil.



ESA/DLR/FU BERLIN (G. NEUKUM)

De fet, un dels objectius de la missió ExoMars, que el 2020 farà aterrar a Mart un rover europeu i una plataforma de superfície russa, és buscar informació morfològica relacionada amb processos biològics, com els fòssils. Podrien ser a la superfície o bé al subsòl, i per tant tindrà un trepant per obtenir mostres de diferents profunditats –fins a un màxim de dos metres. El rover també analitzarà l'atmosfera de Mart, hi buscarà signes químics de vida i utilitzarà un radar de penetració de terra per mirar de localitzar-hi aigua subterrània.

El 2020 la NASA també farà aterrar al planeta el rover que prendrà el relleu al *Curiosity*. Aquest no només buscarà signes d'habitabilitat sinó signes directes de vida microbiana passada. La missió també vol recollir informació i provar tecnologies que puguin servir per a Fron-

tar els reptes d'una futura expedició humana. Per exemple, provar un mètode per produir oxigen a partir de l'atmosfera marciana, intentar identificar recursos (com aigua en el subsòl), millorar les tècniques d'aterratge i conèixer millor les condicions ambientals a les quals haurien d'afrontar-se els astronautes. Perquè aquest és l'objectiu, naturalment. Roger Wiens, de la NASA, ho explica molt bé: "Com a humans, tenim la impressió que no haurem realment explorat el planeta fins que la petjada d'una bota no quedi marcada al sòl marcià".

Colons espacials

Hi ha alguns aspectes de Mart que ens podrien resultar molt familiars. Els dies tenen una durada molt semblant, hi ha estacions, casquets polars, núvols, volcans i canyons. A l'estiu, a prop de

Com ets, Mart!

Mart en dades

Comparativa entre la Terra i Mart

DIÀMETRE

Quilòmetres

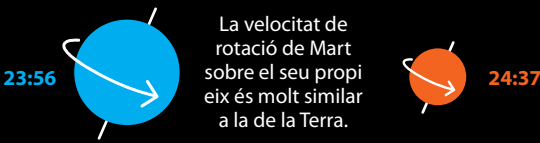
Mart és el segon planeta més petit del sistema solar, després de Mercuri. L'àrea de terra de la Terra és similar a la de Mart.

LLUNA TERRESTRE
3.475

TERRA
12.756

MART
6.792

DURADA DEL DIA



DURADA DE L'ANY

Dies terrestres

L'any marcíà dura quasi el doble que el terrestre, i per tant les quatre estacions també són quasi el doble de llargues. A més a més, a causa de l'òrbita el·líptica, tenen una durada desigual.



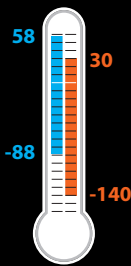
GRAVETAT

A Mart hi ha un 62,5% menys gravetat que a la Terra. Algú que pesi 80 kg a la Terra, a Mart només pesaria 30 kg.



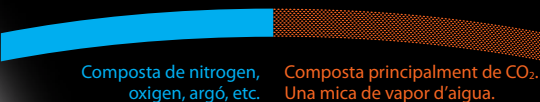
TEMPERATURA

La temperatura mitjana de Mart és de -63°C, però a l'estiu, a prop de l'equador, pot arribar a fer molt bon temps.



ATMOSFERA

És cent vegades menys densa que l'atmosfera de la Terra. A nivell de mar, la pressió atmosfèrica és un 1% de la de la Terra.



DISTÀNCIA MITJANA DEL SOL

Mart és el quart planeta del sistema solar segons la distància del Sol.

TERRA
150

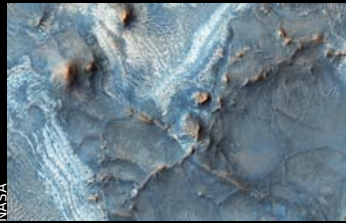
MART
229

milions de quilòmetres



JÚPITER

SATURN



NASA

SATÈL·LITS

Actualment a Mart hi ha **cinc sondes funcionals en òrbita**. Tres són de la NASA -*Mars Odyssey*, *Mars Reconnaissance Orbiter* i *MAVEN*-, una de l'Agència Espacial Europea -*Mars Express*- i una de l'Agència Índia d'Investigació Espacial -*Mars Orbiter Mission*. Aquests satèl·lits **envien imatges molt valuoses per als científics**, que en

poden treure tot tipus d'informació. La càmera HiRISE, al *Mars Reconnaissance Orbiter*, fa fotografies d'alta resolució tan espectaculars com aquesta, de la regió Nili Fossae. Els satèl·lits també serveixen com a **intermediaris per a la comunicació** entre la Terra i els rovers que són a la superfície marciana.

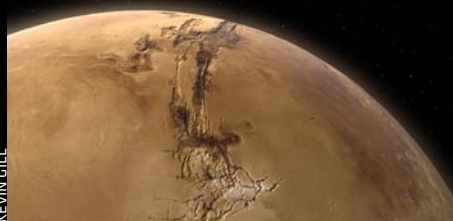
THARSIS MONTES



ESA

Els volcans marcians són gegantins comparats amb els terrestres, fins a cent cops més grans. Amb 12 volcans, Tharsis Montes és **la regió volcànica més extensa del planeta**. L'Olympus Mons, que tot i estar força apartat de la resta és considerat per la NASA com a part de Tharsis Montes, és el

volcà rei del sistema solar, amb **més de 600 quilòmetres de diàmetre i 25 d'altura!** Rieu-vos de qualsevol volcà dels nostres i fins i tot de l'Everest. Els tres altres grans volcans de la zona són l'Ascraeus Mons, el Pavonis Mons i l'Arsia Mons. L'últim és el que té la caldera més gran de la zona, amb 125 quilòmetres de diàmetre.



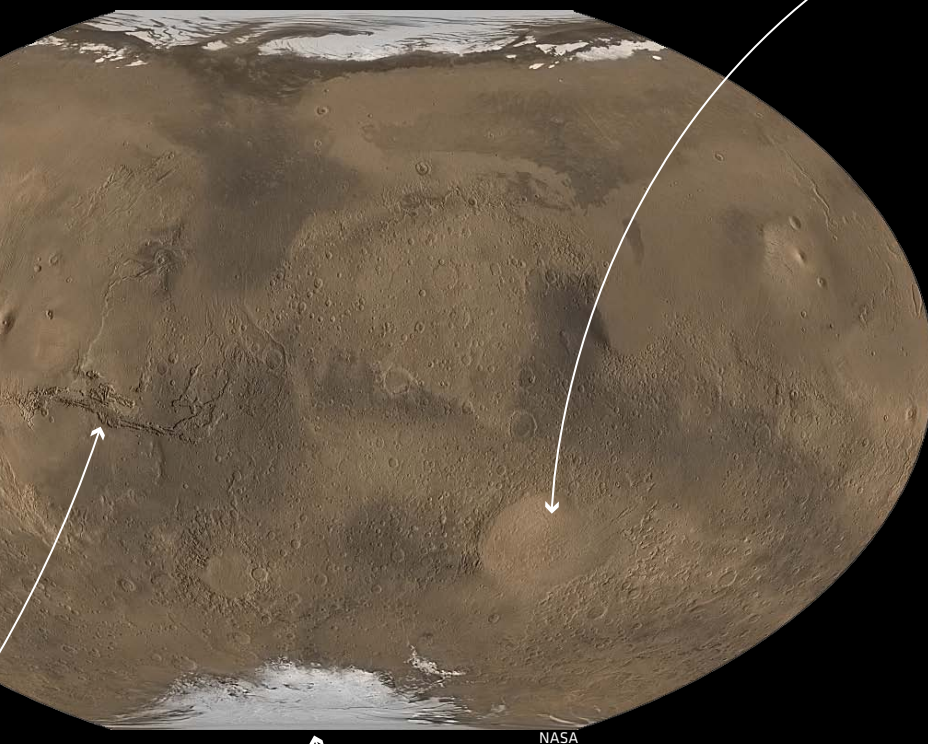
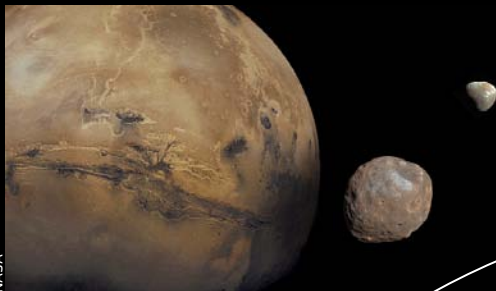
KEVIN GILL

VALLES MARINERIS

Aquesta zona de congostos és la més gran del sistema solar. Se la va batejar en homenatge a la sonda de la NASA *Mariner 9*, que la va descobrir en el seu vol orbital el **1972**. Amb **4.000 quilòmetres de longitud**, 200 d'amplada i 10 de profunditat màxima, és deu vegades més llarga i cinc vegades més profunda que el Gran Canyó de Colorado, segons dades de l'Agència Espacial Europea.

☾ LLUNES I FUTUR ANELL

Els dos satèl·lits de Mart, **Phobos i Deimos**, són molt més petits que la nostra Lluna. Mesuren 22,2 i 12,6 quilòmetres, respectivament. Phobos s'està acostant progressivament al planeta a un ritme d'1,8 cm per any. Segons un estudi recent, quan l'atracció gravitatòria es torni impossible de resistir, **el satèl·lit es trencarà en milers de fragments i s'acabarà formant un anell** similar als de Saturn i Urani. Per veure-ho, però, caldrà esperar entre 20 i 40 milions d'anys...



☾ CRÀTERS

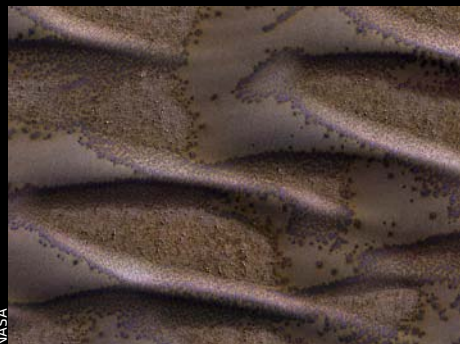
Els impactes de meteorits han deixat **centenars de milers** de cràters a la superfície de Mart. L'**Hellas Planitia** fa uns 2.300 quilòmetres de diàmetre! Ubicat a la zona indicada, és el més gran del planeta i **un dels més grans del sistema solar**. A la fotografia, presa per la càmera HIRISE del *Mars Reconnaissance Orbiter*, hi veiem un cràter de la regió Sirenum Fossae.



NASA



NASA



NASA

☾ POLS

Els casquets polars de Mart estan **formats de gel d'aigua i de gel sec**, que és l'estat sòlid del CO₂. Al pol sud, una capa de gel sec cobreix de manera permanent el gel d'aigua. En canvi, al pol nord, aquesta capa és molt més fina i el CO₂ s'evapora del tot quan arriba l'estiu, i deixa al descobert l'únic gel d'aigua visible de tot el planeta. Aquesta evaporació total o parcial provoca **vents fortíssims** que transporten grans quantitats de pols i vapor d'aigua. A la primavera, a la regió del voltant del pol sud, el desgel també provoca **guèisers** que escupen terra i gas. Les taques de la fotografia corresponen a aquestes expulsions de CO₂.

☾ 'ROVERS'

Actualment hi ha dos **rovers** funcionals passejant per la superfície de Mart. Són l'**Opportunity**, que hi és des del 2004, i el famós **Curiosity**. Aquest darrer, que hi va aterrar el 2012 i està explorant el cràter Gale, és el **rover** més avançat que ha rondat mai pel planeta. Amb disset càmeres i altres instruments per analitzar la composició química de les roques marcianes, la seva missió principal és **determinar l'habitabilitat de Mart**. És a dir, si al planeta hi va poder haver vida microbiana en el passat i si els humans hi podrien arribar a sobreviure.

