

# EL SISTEMA SOLAR: MARTE

Pedro Arranz y Alex Mendiola

...la atmósfera marciana es demasiado tenue para absorber una gran parte de los rayos ultravioleta solares, por lo que el marciano recibiría más rayos de este tipo que nosotros. Sus ojos estarían adaptados a esta absorción y serían pequeños, como ranuras, para impedir la entrada de una radiación excesiva.

(ISAAC ASIMOV, en: ¿Hay alguien ahí?)

servar la primera estructura superficial del planeta: Syrtis Major. Seis años más tarde, Cassini fue el primero en ver los casquetes polares. Otro famoso, Herschel también lo estudió intentando desvelar algunos rasgos del vestido rojo que arrojaba al planeta. En la penúltima década del siglo XVIII el alemán Johann H. Schröter, desde su observatorio cerca de Bremen, hizo

raza inteligente para el transporte de agua, desde los polos hacia el habitado ecuador marciano, lo que evidenciaba la presencia de una avanzada civilización.

Se empezó a hablar entonces de los «marcianos» y fué una amplia fuente de inspiración para diversos escritores de ciencia-ficción, quienes se imaginaban extensas ciuda-

DATOS PRINCIPALES	MARTE	TIERRA
Distancia media al Sol (millones km y U.A.)	249 (1,52)	150 (1)
Distancia mínima a la Tierra (millones km.)	56	---
Distancia máxima a la Tierra (millones km.)	400	---
Periodo de traslación (días)	687	365,2
Periodo de rotación	24h 37m	24 h 24 m
Inclinación del eje de rotación (grados)	23°59'	23°27'
Velocidad orbital media en torno al Sol (km/s)	24	30
Velocidad de rotación en el ecuador (km/s)	0,2408	0,4651
Diámetro ecuatorial (km.)	6.794	12.756
Masa (n° veces la masa de la Tierra)	0,107	5,9x10 <sup>24</sup> kg
Densidad media (gr/cm <sup>3</sup> )	3,93	5,52
Gravedad (respecto a la Terrestre)	0,37	1
Temperatura en la superficie (°C)	-55	24
Número conocido de satélites	2	1

## LOS ESTAMPADOS DE SU LLAMATIVO VESTIDO ROJO

Muy posiblemente fue su color rojizo, de difícil escapatoria a la vista, el factor determinante para que en la antigua civilización griega se denominase a este cuerpo planetario «Pyrois», el Astro de Fuego, la personificación del dios de la Guerra entre los helenos.

Desde siempre, Marte ha suscitado un enorme interés. Galileo, cómo no, con su primitivo anteojo, fué quien primero intentó ver algo más que una simple coloración. En 1660, Christiaan Huygens logró ob-

servar los primeros dibujos de bastante calidad y pensaba que las estructuras superficiales que observaba eran canales.

Y el estudio de Marte no cesaba... A finales del siglo pasado, el italiano G. Schiaparelli realizó un mapa con líneas estrechas que se entrecruzaban por todo el globo a las que llamó «canali», conductos o cauces de agua estrechos e irregulares. Inevitablemente, pronto surgió la idea de que aquellos canales eran estructuras artificiales y, por tanto, construidos por alguna raza inteligente.... Pero quien más «profundizó» en los canales fue Percival Lowell: Ingentes obras artificiales, contruídas por alguna

raza inteligente para el transporte de agua, desde los polos hacia el habitado ecuador marciano, lo que evidenciaba la presencia de una avanzada civilización. Literatura, por otra parte, de gran arraigo popular. Un buen ejemplo de ello es la conocida obra War of the Worlds (la «Guerra de los Mundos») publicada a finales del siglo XIX por H.G.Wells.

Todavía en la mitad del presente siglo se creía que la coloración variable de Marte era debida a cambios en la vegetación. Sin embargo, los posteriores estudios realizados con instrumentos mucho más sofisticados y, sobre todo, el trascendental aporte de las naves Mariner y Viking, demostraron que tal encrucijada rectilínea era sólo

el producto de la imaginación de aquellos incansables observadores de Marte, la cuál se había encargado de dar forma a algunos efectos visuales. Las ficticias obras de inexistentes marcianos pasaron a formar parte del baúl de los recuerdos...

Así pues, el planeta rojo ha fascinado a la humanidad durante siglos. Su vestido aspecto rojizo y el ser uno de los cuerpos celestes más cercanos a nosotros, así como sus similitudes con el nuestro, siempre han alimentado las expectativas de encontrar vida en él. Pero de esto hablaremos más adelante.

### UN MUNDO QUE SE NOS PARECE «A MEDIAS»

De todos los planetas del Sistema Solar, Marte es el más parecido a la Tierra, a pesar de tener la mitad de tamaño (6975 kms. de diámetro), la décima parte de la masa, menor gravedad en superficie (38% de la terrestre), un campo magnético unas 800 veces menos intenso, describir una órbita alrededor del Sol en casi el doble de tiempo (687 días) y situarse a unos 70 millones de kms. más lejos del astro-rey.

Pero también existen varias similitudes entre el cuarto planeta del Sistema Solar y la Tierra:

— El día marciano es prácticamente igual al terrestre (dura 40 minutos más) — El eje de rotación presenta casi la misma inclinación (25°), lo que posibilita igualmente

la presencia de «estaciones» climáticas, aunque con duración doble respecto a las que vemos sucederse en la Tierra.

— Tiene, al igual que nuestro planeta, casquetes polares en ambos polos.

A pesar de que Marte es uno de los planetas más parecidos a la Tierra, las divergencias son lo suficientemente grandes como para hacer de este planeta un mundo bastante hostil para los posibles explorado-



res terrestres. No se podría respirar el aire ya que apenas hay oxígeno, el frío sería acuciante (unos 50°C bajo cero en la zona ecuatorial y -125°C en las regiones polares), y la radiación solar incidiría al pleno de su nefasto poder dada la ausencia del escudo de ozono protector. Además, no encontraría ni alimento alguno, ni la suficiente agua líquida como para sobrevivir. Aún con todo, Marte, seguramente, es el único planeta en el que los seres humanos podrían vivir y de-

sarrollar una colonia autosuficiente. Desde luego es bastante más acogedor que Venus. Tal vez, en un lejano futuro, cuando existan unas tecnologías superavanzadas, se pueda transformar a Marte en un planeta habitable, una segunda Tierra que, a pasos agigantados, se viene haciendo más necesaria.

Los mayores avances logrados en el conocimiento de Marte, han sido obtenidos gracias a las naves espaciales norteamericanas

Viking 1 y Viking 2, las cuales, equipadas con una sofisticada instrumentación, llegaron a posarse con total éxito en su superficie (julio y septiembre de 1976). Llevaron a buen término numerosos estudios y análisis tanto de la atmósfera como del suelo marcianos y, durante cuatro años, estuvieron transmitiendo una enorme cantidad de valiosísimos datos e inéditas fotografías. Pero, la

misión «reina» que se les había encomendado era la búsqueda de algún tipo de vida en aquel planeta hermano y de ello trataremos más adelante...

### LA DISTINTAS CARAS DE LA SUPERFICIE MARCIANA

Los Volcanes de Tharsis y los cañones ecuatoriales

Las cámaras de la Mariner 9 mostraron que los hemisferios norte y sur del planeta son muy diferentes.

El hemisferio norte consiste principalmente en altiplanicies que lo hacen muy llano. En este hemisferio destaca la *cordillera de Tharsis*, con 4 volcanes enormes, siendo el mayor el llamado *Olympus Mons* (Monte Olimpo) que con sus 27 kilómetros de altitud (más de 3 veces la altura de nuestro monte Everest), es el volcán más grande del Sistema Solar. En rasgos generales, el Monte Olimpo más que un volcán se parece a una caldera, como la que forma Mauna Loa en Hawaii. Aunque a su lado, la caldera hawaiana (la mayor de toda la Tierra) con sus 5 Km. de alto y 120 Km. de diámetro, se queda enana en comparación con la del Monte Olimpo que tiene una altura de 27 Km. y un nada despreciable diámetro de 800 Km.

Las naves Viking revelaron que en el hemisferio sur marciano abundan los cráteres de todo tipo y tamaño, que nos recuerdan a las extensiones más elevadas de nuestra Luna. La gran mayoría de estos cráteres se crearon hace unos 4.000 millones de años, en una época de un intenso bombardeo meteorítico en todo el sistema solar.

También existen dos grandes cuencas planas: Hellas, de 1600 km de ancho y Argyre, con una extensión la mitad que la anterior.

Entre los dos hemisferios hay una franja de una morfología especial, que probablemente sea el rasgo más característico de este planeta rojo. Se trata de una extensa red de ca-

ñones, justo al sur del ecuador marciano, llamado *Valles Marineris*, en honor a su descubridor: la sonda espacial Mariner 9.

Este sistema se extiende a lo largo de más de 4000 Km. de oeste a este, con una anchura de 700 Km. y 4 km de profundidad (comparable en tamaño a los Estados Unidos, o a la distancia de Madrid a Moscú). Todos los cañones individuales se sitúan casi en paralelo para luego converger en un complejo laberinto de cañones que muestra evidencias de haberse formado por el flujo del agua. Al menos, algunos de los valles adyacentes que penetran en el principal tienen el aspecto de afluentes.

Muchos procesos geológicos pueden ser los causantes de esta red de cañones, aunque no hay una razón especialmente fundada para decidirse por alguna de las múltiples hipótesis planteadas. Probablemente, el factor dominante sea la fuerza tectónica; es decir, la deformación de la superficie sólida de un planeta debido al fluido interno de material semilíquido (lava) calentado a miles de grados. En la Tierra la corteza está dividida en placas cuyos movimientos definen la deriva de los continentes. En Marte la superficie no se dividió en placas tectónicas, sino que permaneció «de una sola pieza». Aún así, se piensa que fuerzas tectónicas pudieron haber provocado la separación de dos masas superficiales, creándose de esta manera el complicado sistema del Valles Marineris. Algunos científicos apuntan la posibilidad de que un meteorito rozara Marte originando esta gigantesca cicatriz.

## Tormentas de polvo

La temperatura media en la superficie marciana es de unos -55/60°, pudiéndose llegar a -10° en verano y -120° en invierno. En invierno, cerca de los polos, se producen fuertes vientos, con intensidad superior a 300 km/h., que suelen originar espesas tormentas de polvo, que incluso pueden llegar a cubrir todo el planeta. Una tormenta de estas dimensiones apareció en las fotografías enviadas por la sonda Mariner 9 en noviembre de 1971 y provocó que tuviera que aplazarse varias semanas el envío de las imágenes del planeta rojo que esta nave tenía que enviar a la Tierra.

Desde el mismo momento en que pudo observarse Marte con telescopios, se notó que su superficie se desdibujaba periódicamente, y durante largos lapsos de tiempo. Hoy sabemos, gracias a los «Viking», que las tormentas de polvo son tan habituales en Marte como únicas entre todos los cuerpos del Sistema Solar. Las partículas de polvo pueden permanecer suspendidas en el aire muchísimo tiempo (semanas o incluso meses).

En Marte, los fenómenos erosivos son provocados, casi exclusivamente, por el viento y las diferencias de temperaturas. Estos procesos han pulverizado las rocas cristalinas de la superficie, dando lugar a enormes campos de dunas y a una capa de polvillo que recubre la totalidad del planeta. En algunas regiones como la Amazonia Planitia, según comenta el Dr. M. Golombek del equipo de la famosa Mars Pathfinder, puede haber acumulado una capa de 1 ó 2 metros de fino polvo que podría tragarse a aquél que lo pisara.

## Los polos



Los permanentes casquetes polares de Marte están cubiertos durante el invierno por una fina capa de dióxido de carbono congelado, que avanza y retrocede hacia las zonas más templadas de Marte en función de las estaciones climáticas. Durante el verano marciano, el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) se sublima y -sobre todo si lo hace rápidamente- se emiten a la atmósfera grandes cantidades de este gas que generan vientos muy violentos acompañados de tormentas de polvo, incluso a escala planetaria, capaces de cubrir toda la atmósfera de un fino polvo opaco en suspensión que tardará varias semanas en volver a depositarse sobre el suelo.

El casquete polar boreal está compuesto por hielo de agua, mientras que el austral es una mezcla entre agua congelada y  $\text{CO}_2$  helado. Curiosamente, ambos casquetes tienen forma de espiral debido a los vientos radiales y a la rotación del planeta. El hielo de los casquetes polares marcianos alcanza solamente unos pocos centímetros, en contraste con los polos terres-

tres donde, por ejemplo, el hielo de la Antártida alcanza los 2 ó 3 kiló-

metros de espesor.

El tiempo en Marte se ve afectado directamente por los polos. La presión atmosférica puede bajar hasta un 20 % cuando el  $\text{CO}_2$  se congela en el casquete polar austral. Los polos están distribuidos en lechos debido a la repetida erosión y deposición del hielo y el polvo del suelo marciano. La aparente regularidad de los lechos parecen indicar cambios climáticos cíclicos a largo plazo.

### LA ATMÓSFERA DE MARTE

La atmósfera de Marte se extiende unos 200 km sobre la superficie y está constituida principalmente por dióxido de carbono (95,3%) y nitrógeno (2,7%), además de argón, oxígeno molecular, monóxido de carbono y agua (unas décimas por ciento).

La pequeñísima cantidad de oxígeno atmosférico imposibilita la formación de una capa de ozono. Y al no poseer «ozonósfera», en toda la atmósfera de Marte existe disociación del  $\text{CO}_2$  en monóxido

de carbono ( $\text{CO}$ ) y oxígeno monoatómico. El agua se disocia, por los rayos ultravioleta solares, en hidrógeno atómico ( $\text{H}$ ) y en radical hidroxilo ( $\text{OH}$ ), que pueden catalizar la recombinación del  $\text{CO}$  y Oxígeno para volver a dar  $\text{CO}_2$ , lo que posibilita el mantenimiento de una elevada proporción de este gas en la atmósfera.

Las reacciones entre el hidrógeno atómico y el oxígeno molecular llegan a formar peróxido de hidrógeno, el cual juega un importante papel en la oxidación de los minerales de la superficie, dando a Marte ese tinte rojizo tan característico.

Al contrario que la Tierra, Marte no tiene agua en estado líquido. La presión atmosférica es insignificante, de modo que si vertiéramos un vaso de agua, éste se evaporaría instantáneamente, a pesar de la temperatura tan baja que allí reina. Pero en Marte se ha observado agua (y  $\text{CO}_2$ ) en forma de nubes y hielo. Los diversos tipos de nubes que podemos encontrar allí son, en cuanto a su formación, composición y estructura, bastante parecidas a las que existen en La Tierra.

Así, hay algunas que se forman por el calentamiento de la superficie durante el día. Son nubes similares a los cúmulos terrestres, que se originan sobre todo en las altiplanicies ecuatoriales.

Si se da un ascenso forzado por una gran pendiente de enorme extensión, el aire, en su elevación, se satura y forma nubes

aisladas, de similar aspecto a los estratos terrestres, que se hallan en las proximidades de las elevadas cumbres (recordemos que en Marte se encuentran las montañas más altas de todo el sistema solar).

Al amanecer, especialmente en las profundidades de los cañones, surgen «nieblas», las cuales parecen estar en equilibrio con la capa de rocío que cubre la superficie del planeta en extensas regiones. Al calentarse la cubierta helada con los rayos solares de cada mañana, el agua se evapora condensándose en el seno de la atmosfera y dando lugar a la niebla. Por la noche, cuando bajan las temperaturas, la superficie se ve de nuevo recubierta con la blanquecina escarcha. Parece ser que la niebla es una composición de vapor de agua y dióxido de carbono.

#### EL DILUVIO PASADO Y LA VIDA (UN ENIGMA POR DESVELAR)

Toda la cuestión sobre la existencia de agua líquida en Marte presenta varios e interesantes problemas. Las imágenes detalladas de la superficie indican la presencia de abundante agua líquida en el pasado. Se han observado -sobre todo en las regiones ecuatoriales- muchas formaciones superficiales similares a lechos secos de ríos que no ofrecen duda de haber sido formados por agua líquida. Muchos de estos «canales» empiezan al este de Valle Marineris y se extienden a lo largo de cientos de kilómetros. Pero...¿qué pasó con toda esa cantidad de agua?.

Hay ciertas evidencias de que Marte tuvo que tener una atmósfera más densa que la actual, y que hubo un clima más húmedo y caluroso que el que reina hoy en día.

Una posible razón del cambio tan dramático sufrido por Marte, se puede deber a alteraciones de muy largo plazo en la forma de la órbita marciana o también de la inclinación del eje del planeta. Todos los científicos están de acuerdo en que existe agua helada en el subsuelo de Marte, algo parecido a lo que sucede en la tundra terrestre. Encontrar este agua sería de vital importancia para las futuras misiones tripuladas a nuestro oxidado vecino.

La historia geológica de Marte le convierte en el candidato número 1 para albergar vida o haberla albergado en un pasado. Recordemos que aunque las actuales características de la Tierra y Marte son diferentes, durante los primeros 2000 millones de años de su existencia ambos compartieron una historia geológica bastante similar. En este período de tiempo se originó la vida en la Tierra, pero ¿sucedió lo mismo en un escenario equivalente como el que pudo haber en Marte?. Muchos científicos creen que Marte en aquella época tuvo las condiciones apropiadas para albergar la vida. Futuros programas de exploración «in situ» tienen sin duda la respuesta, como la Mars Climate Orbiter (estudiará el clima y la superficie) y la Mars Polar Lander que aterrizará a finales del presente año en un lugar de sedimentos glaciares situado a unos 900 km del polo sur marciano. Una de sus misiones es analizar la composición del suelo en aquél lugar y dos microsondas horadarán el subsuelo para detectar la posible existencia de agua helada. Quizá, como en la Tierra, allí la vida bacteriana florezca en lugares donde no llega la luz solar... el tiempo nos lo dirá.

La misión europea Mars Express, prevista para el 2003, seguro que desvelará algunas de las incógnitas planteadas y abrirá el camino para los primeros exploradores humanos de Marte... En cualquier caso, posiblemente hasta que el hombre no pise suelo marciano (parece que una fecha prevista puede ser el año 2014) no resuelva el enigma de la existencia de vida en el planeta rojo.

Como hemos apuntado, todo lo relacionado con la posibilidad de vida en el planeta rojo eran especulaciones, más o menos afortunadas. Entonces, se pensó que una manera de desvelar tal misterio podría ser el realizar unas pruebas in situ. Y para tal efecto se diseñaron los vehículos Viking a los que se dotó de los instrumentos más avanzados en el campo de la robótica, capaces de excavar el suelo y someter las muestras obtenidas a tres ensayos biológicos distintos, con el fin de descubrir indicios de actividades metabólicas que pusieran a la luz algún organismo vivo.

Aunque fué observada una gran reactividad química del suelo, no se detectó material orgánico, al menos hasta el nivel que el minilaboratorio del Viking era capaz de medir. En general, los científicos concluyen que los resultados de las pruebas realizadas en las dos zonas distintas del planeta, parecen estar más en concordancia con las interpretaciones químicas que biológicas.

Dado que se eligieron los lugares donde se posaron las naves, como unos de los más propicios para hallar vida, se piensa que es muy improbable que ésta exista en alguna otra parte del vecino Marte. No obstante, se suele hablar con mucho recato a la hora de extrapo-

lar estas conclusiones a todo el planeta, puesto que dos lugares sólo son insuficientes. Además, no se recogió material de debajo de la superficie, donde habría más posibilidad de encontrar materia orgánica ya que está a salvo de la radiación ultravioleta del Sol y del entorno oxidante.

Posiblemente, las próximas incursiones en Marte, nos desvelarán tales misterios. Tal vez, si los seres humanos siguen con firmeza la intención de explorarlo y algún día se decide poner el pie en Marte para traer a la Tierra muestras recolectadas en diferentes lugares, un más preciso y exhaustivo análisis de las mismas, reportará, casi con total seguridad, los datos definitivos para poder concluir en algún sentido.

## LOS DOS SATELITES DE MARTE: FOBOS Y DEIMOS



Marte tiene dos satélites: Fobos, que significa miedo, y Deimos, que significa terror, que son hijos de Ares (Marte) en la mitología griega, conductores del carro de guerra de su padre. Descubiertos por Asaph Hall en 1877 desde el Observatorio Naval de Washington, se

trata de dos lunas irregulares y de reducido tamaño, seguramente asteroides capturados por el campo gravitatorio del planeta.

Deimos y Fobos circunvalan el gélido y desértico mundo rojo en órbitas circulares situadas justo encima del ecuador marciano, las cuales están inclinadas unos 2° respecto al plano del ecuador de Marte

Ambos satélites son cuerpos oscuros con un albedo (porcentaje de reflexión de la luz recibida del sol) de tan sólo un 6%. Están salpicados de cráteres y poseen una extremadamente baja densidad, lo que sugiere que están formados de igual manera que los meteoritos de la clase de las condritas carbonáceas.

Fobos, la más externa de las lunas, es un cuerpo irregular semejante a una «patata» de 28 x 20 km.

y realiza una órbita en tan sólo 7 h 40m. Situado a 9380 kilómetros del planeta, su gravedad es de tan sólo 1 milésima de la terrestre y no posee atmósfera. El espectrómetro de emisión térmica de la Mars Global Surveyor ha revelado que en la cara iluminada la temperatura es de -4°, mientras que en la parte oscura des-

ciende a más de 100 bajo cero. La superficie de Fobos parece estar completamente recubierta por una capa de polvo fino de aproximadamente 1m de espesor, resultado de millones de años de intenso bombardeo meteorítico.

De entre los innumerables cráteres que marcan a Phobos, destaca el cráter Stickney, el cual es enorme pues mide 10 kilómetros de diámetro. (Téngase en cuenta el tamaño de Phobos, 20 Km x 26 km..) De él parten una serie de surcos que recorren todo el satélite, y que nos indican que el impacto que formó el cráter casi desintegra la luna.

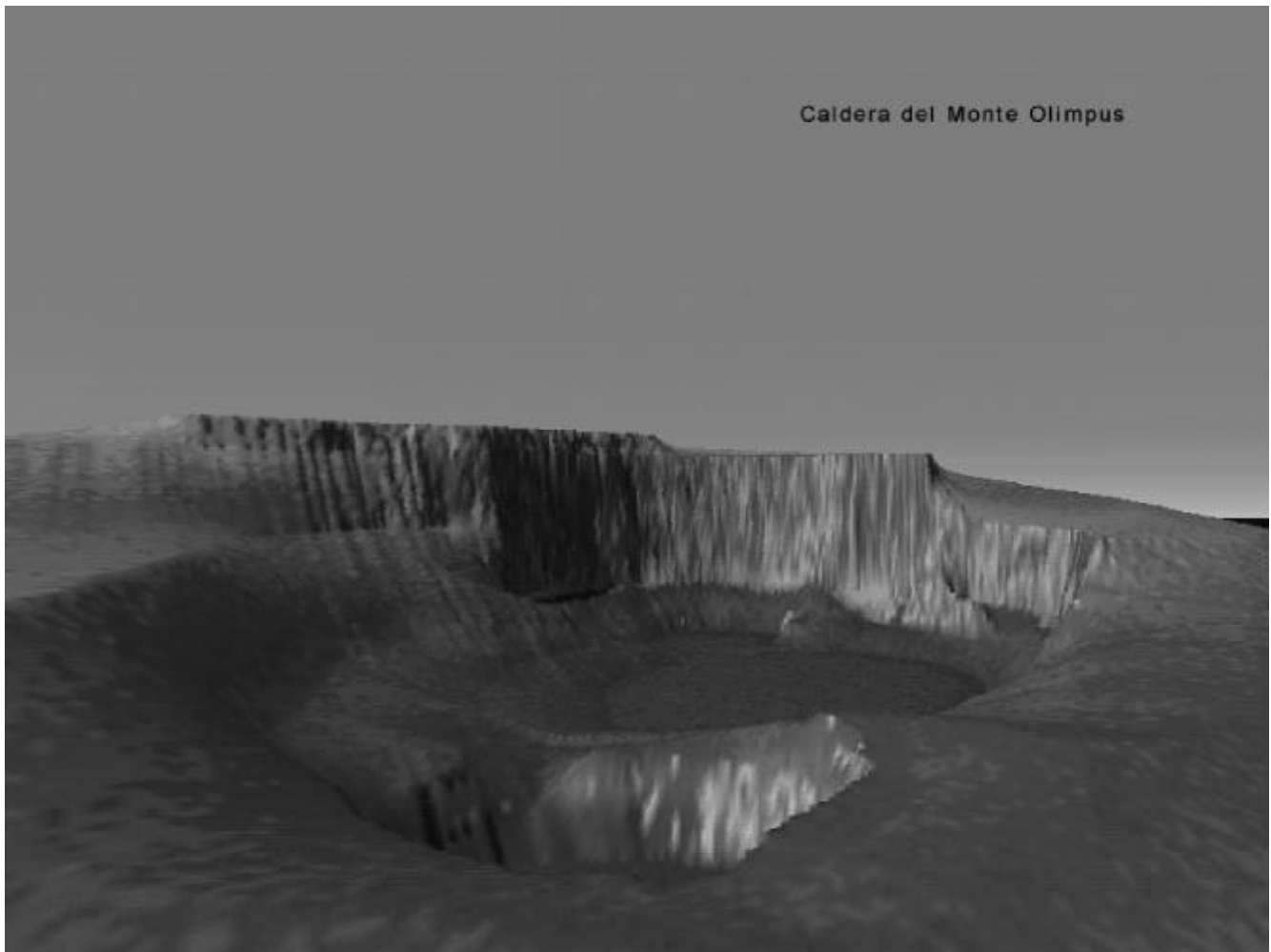
Su otra luna, Deimos, es más pequeña: 16 Km. de largo, 12 Km. de profundidad y 10 Km. de ancho. Deimos tarda unas 30 horas en rodear a Marte y, al contrario que Fobos, no presenta tantos cráteres de impacto.

Deimos está situado a 23.500 Km., justo por debajo del límite gravitacional de Marte. Si la órbita de Deimos se alojara un poco más lejos del planeta, la gravedad marciana no podría retenerlo, y saldría despedido hacia las infinitas profundidades del espacio.

La órbita de Deimos es retrógrada, es decir que el satélite se mueve en sentido contrario al que lo hacen Phobos o la Luna, por ejemplo.

## UN FRIO DESIERTO CON CIELO ROSADO

Los futuros exploradores que pisen aquél mundo, encontrarán un paisaje dominado por impresionantes cañones, elevados volcanes extinguidos, cráteres seme-



jantes a los de la Luna y continuas tormentas de arena que nublaran un rojizo suelo muy pedregoso y escarchado. Eso sí, la menor fuerza gravitacional del planeta rojo con respecto a la terrestre, haría que los hipotéticos astronautas experimentasen solamente dos quintas partes de su peso corporal.

Desde las planicies marcianas del hemisferio norte, veríamos un cielo teñido con una brillante tonalidad rosácea o asalmonada, más o menos intensa dependiendo de la actividad de las tormentas de polvo. Cuando en la atmósfera haya una menor cantidad de partículas oxidadas en suspensión, se apreciará un tinte más parecido a ese azul celeste al que nosotros estamos tan acostumbrados.

En Marte, la estrella Polar será a-Cyg (Deneb). Contemplantos la Tierra como un lucero de color azulado y presentaría las mismas fases que Venus visto desde nuestro globo. El sistema Tierra-Luna nos daría la impresión de ser un «planeta doble». También, al igual que Mercurio y Venus, se alternaría como astro vespertino y matutino. Si tuviéramos un observatorio, con el telescopio podríamos contemplar el curioso e inigualable espectáculo resultante de los movimientos coordinados del sistema Tierra-Luna. Además nos fascinaríamos al ver pasar conjugadamente las distintas fases como, pongamos un ejemplo, un cuarto lunar sobre media Tierra.

En los momentos en que Marte se acerca más a Júpiter, el bandado planeta resaltará con singular espectacularidad, y se podrán distinguir, extraordinariamente claros, sus cuatro satélites principales.

Durante las horas que el amarillento sol permanezca por encima del horizonte, nos mostraría un disco con un tamaño aproximadamente un 40% menor que visto desde la Tierra. Un tamaño, en todo caso, bastante considerable que le llevaría -y con creces- a ser el verdadero astro-rey del cielo de Marte.

A Phobos, una de sus lunas, le veríamos aparecer 3 veces veces al día por el horizonte oeste y ocultarse hacia el horizonte este, debido a que su período orbital es inferior al de la rotación del planeta.

Por el contrario, su otro satélite, Deimos, cruza el cielo en sentido contrario con mucha mayor lentitud (transcurren unas 64 horas entre su salida y su puesta). Ambos satélites siempre nos mostrarán el mismo hemisferio y adornarían el cielo con su ballet a modo de dos extravagantes compañeros grisáceos: Un grandioso espectáculo del que podrán gozar los futuros humanos que tengan el honor de pisar suelo marciano...

#### LA OBSERVACION TELESCOPICA DE MARTE

Y hasta tanto, si queremos ver algo de Marte, tiene que ser a través del telescopio. Sin embargo, Marte no es un objeto demasiado fácil para su OBSERVACION telescópica por parte de los aficionados. Los períodos de su mayor proximidad a la Tierra (oposición), son los más adecuados para contemplarle a través de medios ópticos. En lo que resta de siglo, la más favorable (sin ser tampoco nada del otro mundo) se produjo el 24 de abril de este año, con el planeta en la constelación de Virgo. En las semanas siguientes pudimos disfrutar de un Marte cuya magnitud fue de -1,6 y un diámetro de 16 segundos de arco. Tendremos que esperar hasta entrada la próxima centuria para que el planeta rojo nos muestre su mejor cara.

En otras épocas que no sean éstas, el disco planetario tendrá un tamaño sustancialmente menor y nos mostrará una imagen decepcionante en toda regla. No vale la pena

dedicarle demasiado tiempo ni esfuerzo porque, aún poniendo mucho empeño y atención por nuestra parte, no pasaremos de ver zonas más o menos brillantes y ningún detalle superficial ni atmosférico. Si acaso, podemos hacer un seguimiento del albedo, pero, aunque útil, no es demasiado reconfortante, máxime a los principiantes o a quienes no observan con cierta continuidad este rojizo planeta.

Con telescopios refractores de 90 mm. de abertura o reflectores de 13 cms., si posee un diámetro aparentemente mediano (>15") se puede empezar a revelar unos cuantos detalles elementales: un minúsculo y blanquecino casquete polar o algunos de los rasgos superficiales más destacados anaranjados o grisáceos. Sin embargo, si se van a llevar a cabo regulares observaciones de su activa fenomenología meteorológica, se requiere, como mínimo, un reflector de 150 mm de abertura o un refractor de 100 mm y trabajar entre 150 y 300 aumentos.

Para la observación de Marte, puede ser de gran ayuda el uso de algún filtro coloreado. Los filtros verdes, azules y violetas contrastan fenómenos atmosféricos, como nubes o nieblas, oscureciendo la superficie. También, sobre todo el filtro azul, nos permitirá distinguir mejor las tormentas de polvo.

Existen numerosos rasgos oscuros sobre el fondo claro del disco marciano que son permanentes y hay otras marcas que pueden ob-

servarse a lo largo de un período de años, dependiendo del velo de polvo.

Los rasgos más sobresalientes a la hora de observar Marte son:

- **casquetes polares**, visibles a modo de unos puntos blancos brillantes

- **zonas o mares oscuros**. El más famoso y destacado es el Syrtis Major, situado en el hemisferio norte.

- **tormentas de arena**, formadas especialmente al llegar Marte al perihelio y se distinguen como una capa que vela los detalles superficiales marcianos.

- **brumas**, que se manifiestan a modo de un cierto brillo en el limbo de Marte.

En cuanto a los 2 satélites, Fobos y Deimos, dado su reducido tamaño, son totalmente inaccesibles a los instrumentos de aficionado, aunque quien posea un telescopio de 300 mm de abertura (o superior) puede lanzarse a la aventura de su localización.

La ocultación de Marte por la Luna es un fenómeno bastante infrecuente.

En cualquier caso, produce una sugestiva sensación echarle una mirada con el único empeño de dejarnos envolver en su halo de misterioso atractivo...