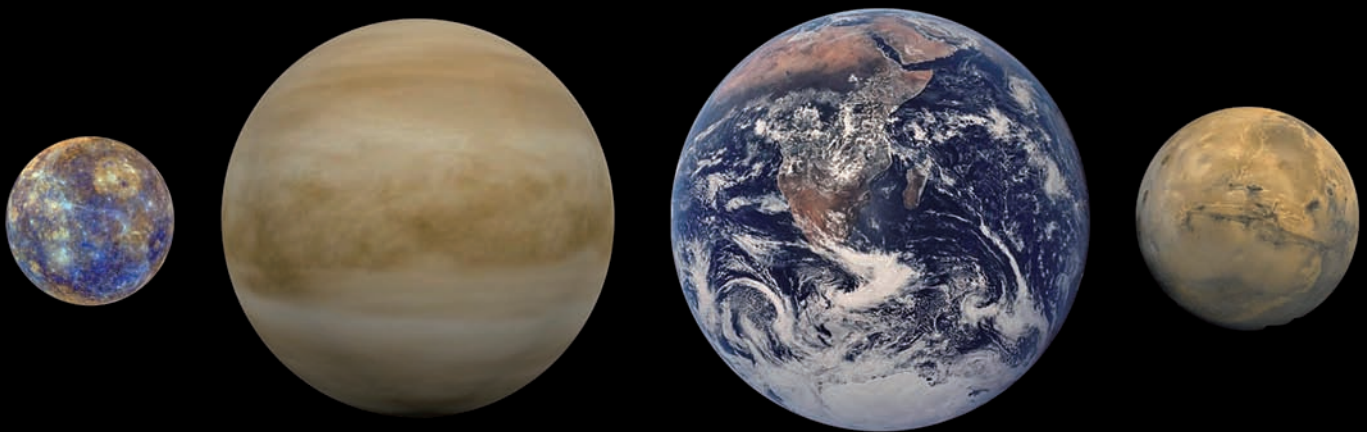


LOS CIELOS DEL SISTEMA SOLAR (I)

Muchas veces nos olvidamos de que más allá del cielo azul nos acompañan nuestros parientes próximos, los planetas y sus satélites. Varios de ellos tienen sus propias atmósferas, sus nubes y sus vientos, que forman maravillosos y exóticos paisajes tan distintos de los terrestres.

JULIO SOLÍS GARCÍA



De izquierda a derecha, comparación a escala de tamaños de los planetas Mercurio, Venus, la Tierra y Marte. (Composición a partir de imágenes NASA)

Vamos a curiosear entre nuestros vecinos cósmicos, iniciando la expedición desde las cálidas cercanías del Sol, con Mercurio, para adentrarnos poco a poco en los fríos y oscuros confines del Sistema Solar hasta llegar a Plutón... Comenzaremos en esta primera entrega con los mundos rocosos del Sistema Solar interior.

MERCURIO

Es un planeta pequeño, rocoso y denso (el más denso de los planetas, después de la Tierra), y también el más cercano al Sol, pues se sitúa a una distancia media de 58 millones de kilómetros del mismo. Mercurio carece de una verdadera atmósfera, aunque retiene parte del viento solar que le llega del próximo astro rey, viento que está compuesto principalmente por protones, partículas alfa y gases nobles. En concreto, los datos recogidos por las sondas *Messenger* y *Messenger* nos muestran una atmósfera constituida princi-

Si pudiéramos llegar a la superficie de Venus, y aguantar el ambiente corrosivo y las altísimas temperatura y presión, veríamos el suelo con una apariencia de desierto seco y rocoso, inmerso en una luz amarillenta-anaranjada

palmente por oxígeno, con trazas de sodio, helio, hidrógeno, potasio, calcio y magnesio. Asimismo, la corteza del planeta nutre a esta exigua capa gaseosa de elementos volátiles provenientes de la desintegración radiactiva del uranio y torio presentes en las rocas.

En cualquier caso, esa tenue atmósfera se pierde y se repone continuamente debido a la baja gravedad existente en la superficie de Mercurio (una persona de 70 kilos pesaría allí unos 22 kilos). Igualmente, tan liviana capa ga-



FIGURA 1 Impresión artística realizada por el autor de cómo se vería el cielo desde la superficie de Mercurio. Las brillantes «estrellas» son Venus y la Tierra.

seosa resulta insuficiente para teñir el cielo de otro color que no sea el negro aterciopelado plagado de estrellas, que incluso con el Sol por encima del horizonte deben mostrar todo su esplendor. La corona solar, protuberancias y otros fenómenos solares mostrarán un espectáculo único, a falta de meteoros atmosféricos «tradicionales», propios de otros planetas con atmósferas más consistentes.

Siguiendo técnicas de exploración radar, se ha puesto de manifiesto la posible presencia de agua en forma de hielo en los fondos de algunos cráteres en zonas polares, donde nunca alcanza la luz solar directa, de manera similar a lo descubierto en la Luna, lo que no deja de ser sorprendente. De existir estos depósitos, deben contener relativamente poca agua, en placas de hielo de poco espesor, agua que seguramente llegó al planeta desde núcleos de cometas que impactaron en su superficie.

Ese viento solar capturado por el planeta, que apenas si alcanza entidad suficiente como para de-

nominarlo «atmósfera», tiene una presión en superficie equivalente a la que existe en la atmósfera terrestre a unos 800 km de altitud, y, por tanto, no se producen fenómenos erosivos causados por el viento, que es inexistente. No obstante, aparte del bombardeo de micrometeoritos, el mayor efecto erosivo lo tiene la extrema diferencia de temperaturas entre las zonas iluminadas por el Sol, donde pueden alcanzarse temperaturas superiores a los +400° C, y las zonas de sombra situadas a pocos centímetros o metros de distancia, donde se registran hasta 175 grados bajo cero. Esas bajas temperaturas se mantienen en toda la zona oscura del planeta durante sus largas noches, que duran más de dos meses.

VENUS

Continuamos nuestro viaje hacia el exterior del Sistema Solar y dejamos atrás a Mercurio... llegamos a Venus. Parece un planeta gemelo de la Tierra, por sus dimensiones (su radio es tan solo 285 km menor que el terrestre) y porque está rodeado de nubes, pero las apariencias engañan. Es un planeta hermoso cuando lo observamos a simple vista, con prismáticos o con telescopio. Después del Sol y

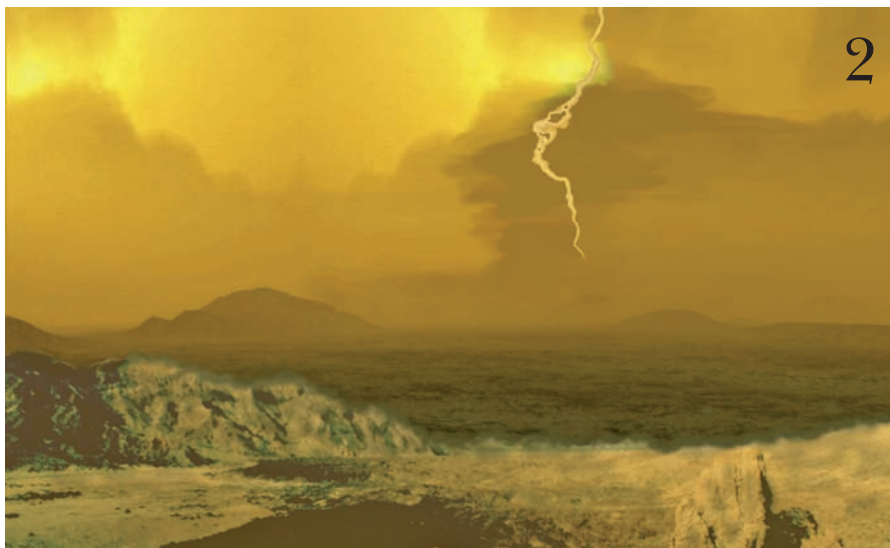
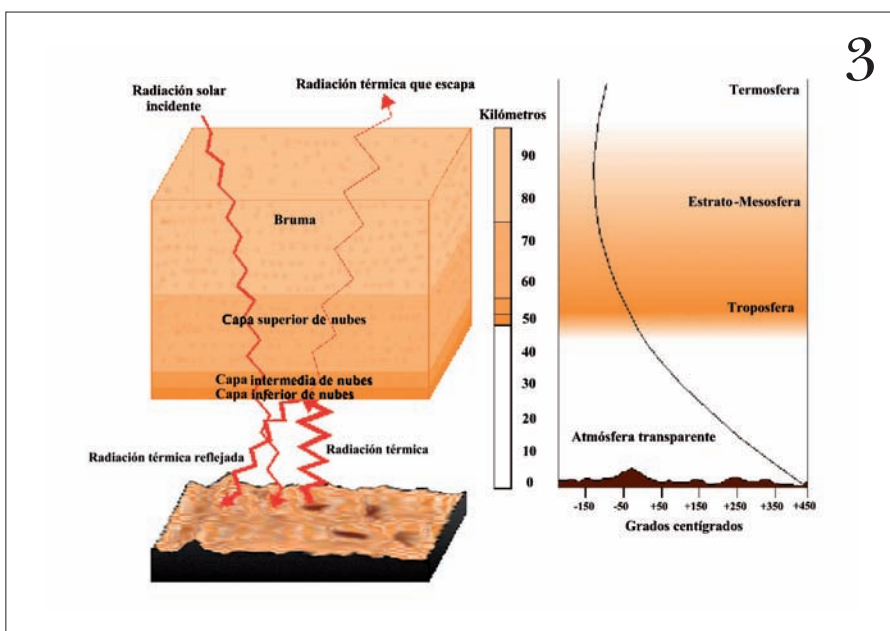


FIGURA 2 Impresión artística realizada por el autor de cómo se vería el cielo desde la superficie de Venus. **FIGURA 3** La atmósfera de Venus. (Cortesía del autor)



la Luna es el objeto más brillante en nuestro cielo, lo que ha dado lugar en tiempos pasados a fantasías que describían a Venus (que es por otro lado el planeta más cercano a nosotros, llegando a una distancia mínima de 38 millones de kilómetros, motivo por el que brilla tanto en el cielo, aparte de por su elevado albedo que le proporciona el permanente manto nuboso), como un paraíso con mucha agua, grandes y extensos bosques y un clima tropical, como pusieron de manifiesto en sus obras J-H. B. de Saint-Pierre o el premio Nobel S. A. Arrhenius, en las que manifestaban su creencia en que Venus era un lugar idílico y exótico, plagado de selvas y agua en abundancia. Con la llegada al planeta de las primeras sondas in-

terplanetarias, la soviética *Venera 1* y la norteamericana *Mariner 2*, se enterraron definitivamente todos aquellos bosques y selvas tropicales de ensueño.

En 1966 se envió el primer vehículo que pudo atravesar su densa atmósfera, y en 1970 se logró posar suavemente una sonda en el suelo de Venus (*Venera 7*), que pudo transmitir datos durante 23 minutos. Las posteriores sondas *Venera 8*, *9* y *10* fueron capaces de «sobrevivir» durante un tiempo más dilatado a los caóticos ataques de los componentes atmosféricos y al intenso calor superficial, enviando, además, las primeras fotografías de la superficie de ese mundo. En los años siguientes lograron posarse otras seis naves *Venera*, hasta completar una serie

de dieciséis, la última de las cuales llegó al planeta en 1983. Posteriormente se han lanzado más sondas interplanetarias, como las misiones *Vega 1* y *2*, quienes antes de continuar su trayectoria hacia el cometa Halley liberaron dos globos sonda que durante tres días estuvieron mandando datos de la atmósfera. Alguno de los módulos de la serie soviética *Venera*, mientras hacían su entrada en la atmósfera, detectaron, entre otros componentes, CO₂ (96 %), nitrógeno (3 %), agua, gases sulfurosos (sulfuro de hidrógeno y sulfuro de carbonilo), y algunos gases nobles (argón, xenón, neón y helio).

La estructura nubosa de Venus es persistente, manteniendo al planeta siempre cubierto de nubes. Si fuéramos ascendiendo desde la superficie podríamos observar que la atmósfera es limpia y transparente hasta unos 30 km de altitud, aunque es necesario señalar que la presión y temperatura en superficie son tan altas, que el CO₂ adquiere un aspecto fluido y pastoso, con una elevada eficiencia en la transmisión de calor, favoreciendo precisamente la uniformidad de esa elevada temperatura por todo el planeta. Entre los 32 y los 48 km iría apareciendo una bruma de dióxido de azufre y azufre polimerizado responsable de la reflexión de la radiación infrarroja hacia el suelo, y que se convertirá en una verdadera capa nubosa a partir de los 48 km, con un espesor de cuatro o cinco kilómetros, compuesta por partículas cristalinas, sales de cloro y azufre, y por ácido sulfúrico. Por encima de esa capa nubosa aparecerían otras dos capas de nubes compuestas por una solución acuosa al 80 % de ácido sulfúrico, y pequeñas cantidades de ácido clorhídrico y ácido fluorhídrico,

que irían perdiendo densidad y reduciendo el tamaño de las partículas con la altura, hasta sobrepasar los 67 km. Si seguimos subiendo nos encontramos finalmente con una capa brumosa de dióxido de azufre hasta los 90 km.

Su velocidad de rotación es muy lenta, tarda nada menos que 243 días en girar sobre sí mismo, y además lo hace en sentido contrario, es decir, en la dirección de las agujas del reloj mirándolo desde el polo norte, de modo que el Sol en Venus sale por el oeste y se pone por el este (si es que pudiera verse la salida y puesta de Sol, porque en realidad ese fenómeno no es observable desde la superficie al estar su cielo permanentemente nublado en todo el planeta). Tampoco existen estaciones similares a las de la Tierra, dado que su eje de rotación es casi perpendicular al plano de su órbita, la excentricidad de su órbita es muy pequeña y la uniformidad climática por toda la superficie es dominante, debida al fuerte efecto invernadero y al permanente manto de nubes.

Las condiciones climáticas en la superficie de Venus son radicalmente opuestas a las nuestras, con una temperatura ambiente por encima de los +460° C casi constante por todo el planeta, da igual

Magnífico espectáculo debe ser la contemplación de nuestro planeta desde la superficie de la Luna, con un tamaño aparente cuatro veces mayor que el que presenta la Luna en nuestro cielo

que nos situemos en los polos o cerca del ecuador o que sea de día o de noche, y una presión atmosférica en superficie de 93 200 hPa (noventa veces la nuestra, es decir, la que podríamos encontrar en los fondos marinos a una profundidad de un kilómetro), sequedad absoluta y presencia en la atmósfera de sustancias muy nocivas y corrosivas, como el ácido sulfúrico y el ácido clorhídrico, que

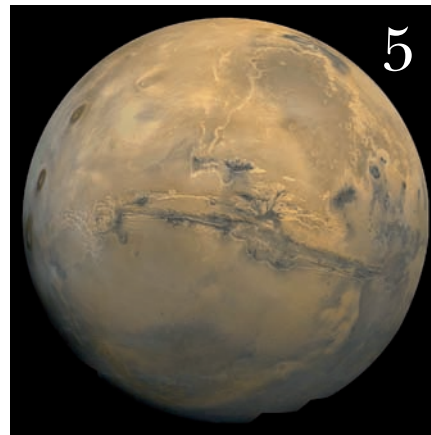


FIGURA 4 Imagen de la Luna tomada por la sonda *Galileo* el 7 de diciembre de 1992. (NASA/JPL) **FIGURA 5** Mosaico de imágenes de Marte realizado con fotografías de las sondas *Viking*. (NASA/USGS)

darían lugar a verdaderos ríos de plomo, en el caso de que hubiera grandes cantidades de dicho metal en su superficie, corriendo en estado líquido sobre la superficie pedregosa. Todo ello sitúa a Venus en el primer lugar de la lista de planetas más cálidos del Sistema Solar, más aún que Mercurio.

La temperatura en el seno de las nubes oscila entre los +100° C en la base de la capa más baja y unos +10° C en la cima. En la parte superior de la capa nubosa se originan partículas de ácido sulfúrico que se precipitan hacia las partes inferiores, donde el fuerte calor las descompone en dióxido de azufre y agua, provocando su evaporación y vuelta a las alturas, por

lo que aunque exista una continua lluvia, esta no llega nunca al suelo (tenemos una permanente virga de ácido sulfúrico en Venus).

Curiosamente, las nubes de Venus deben su opacidad al gran espesor que poseen, y no a su densidad, son más bien una especie de neblina que permite una visibilidad de un kilómetro aproximadamente dentro de las propias nu-

bes. No obstante, la circulación vertical de las partículas que componen las nubes genera un estado de frecuentes fenómenos eléctricos similares a los terrestres, con truenos y relámpagos que deben ser constantes, aunque dada la altura de las nubes no parece probable que alcancen nunca el suelo, al modo de nuestros conocidos rayos.

Los vientos en superficie son muy flojos o nulos, aunque pueden ejercer una fuerza considerable en objetos y obstáculos, debido a la enorme densidad del aire venusiano. Sin embargo la masa nubosa en su cima se mueve muy rápidamente, tanto que dan una vuelta al planeta en cuatro días (mientras el propio planeta tarda 243 días en girar sobre sí mismo). Este curioso fenómeno se conoce como «superrotación», con vientos de más de 370 km/h, que arrastran las nubes de este a oeste. Entre el ecuador y las latitudes medias domina la mencionada superrotación con esos fuertes vientos zonales constantes, que van decreciendo globalmente dentro de las nubes, con la altura, hasta velocidades de 180 km/h. A partir de dichas latitudes medias, los vientos decrecen hasta hacerse nulos en los polos, donde se forma un inmenso vórtice. También se produce un movimiento meridional (norte-sur) en forma de célula de Hadley, que transporta el calor desde zonas ecuatoriales ha-

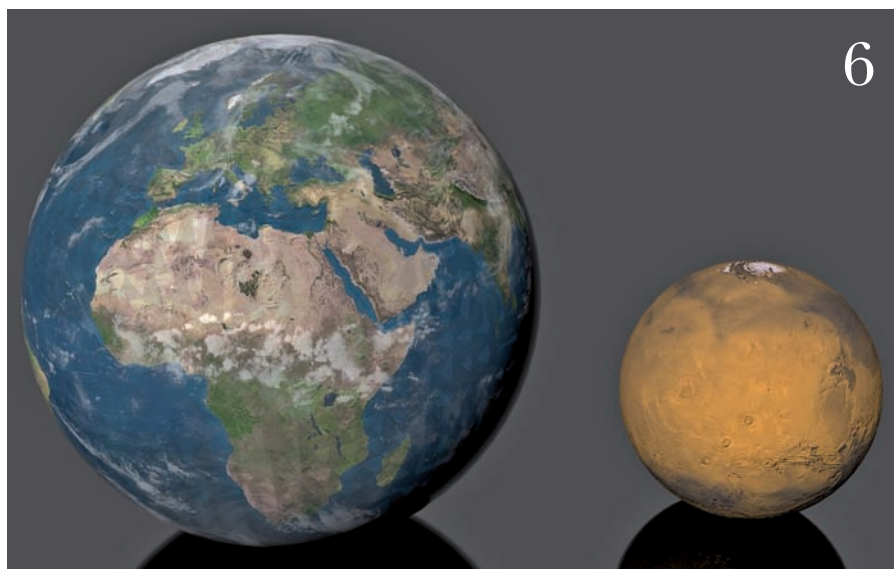


FIGURA 6 Comparación a escala de tamaños de la Tierra y Marte. [Cortesía y CC Lsmmpascal] **FIGURA 7** Impresión artística realizada por el autor de cómo se vería el cielo desde la superficie marciana.

cia las polares a unas velocidades muy débiles de unos 15 km/h. Todavía es una incógnita la verdadera causa de que un planeta que gira tan lento tenga vientos globales huracanados tan fuertes en la cima de su cubierta nubosa.

Las nubes son un factor determinante en el clima de Venus. La capa que envuelve al planeta deja pasar la mayor parte de la radiación solar, que calienta el suelo, pero es muy opaca a la radiación infrarroja, dejándola retenida entre el suelo y las nubes, provocando un recalentamiento de la superficie, caso extremo de efecto invernadero que debería ponernos en guardia respecto a lo que

podría pasar en la Tierra en caso de aumentar descontroladamente la acumulación de gases como el CO_2 .

Si pudiéramos llegar a la superficie de Venus, y aguantar el ambiente corrosivo y las altísimas temperatura y presión, veríamos el suelo con una apariencia de desierto seco y rocoso, inmerso en una luz amarillenta-anaranjada. Debido a la alta presión y densidad podríamos apreciar fenómenos ópticos como la refracción múltiple, que dan lugar a sucesivas imágenes de un mismo objeto. Tendríamos la sensación de estar viendo el paisaje desde el fondo de una piscina o desde el fondo

del mar, sin olvidar que la luminosidad en la superficie de Venus es incluso menor que la de un día nublado y tormentoso en la Tierra. No se verían nunca ni el Sol ni el cielo estrellado.

LA TIERRA Y LA LUNA

Llegamos al tercer planeta del Sistema Solar, en orden de distancias crecientes al Sol, que más bien es un planeta doble, debido al gran tamaño relativo de su único satélite, la Luna. Vamos a pasar por la Tierra sin detenernos en ella, dado que entrar con cierto detalle en su estudio y descripción quedaría fuera del objeto de este trabajo, centrado en las atmósferas de los otros planetas y sus grandes satélites del Sistema Solar. Sin embargo, dedicaremos unas líneas a la Luna, cuya superficie queda expuesta completamente a las radiaciones solares y a los meteoritos, a consecuencia de la ausencia de atmósfera. Por otro lado, la inexistencia de corrientes de aire y de gases atmosféricos, hace que las oscilaciones de temperatura entre una zona soleada y otra en sombra sean muy acusadas (entre $+95^\circ\text{C}$ y -165°C). Por la misma razón, tampoco se producen crepúsculos, y el cielo permanece siempre negro, tanto de día como de noche, al igual que en Mercurio. Otra característica propia del cielo lunar lo produce su rotación capturada (se denomina así a la rotación de un satélite cuyo periodo de rotación coincide con el de revolución, mostrando siempre la misma cara al planeta alrededor del cuál gira), provocando que en las zonas desde las que es observable la Tierra, esta permanecerá siempre fija, con alguna pequeña oscilación, en el cielo de ese lugar. Magnífico espectáculo debe ser la contemplación de nuestro planeta desde la superficie de la Luna, con un tamaño aparente cuatro veces mayor que el que presenta la Luna en nuestro cielo, lo mismo que los eclipses, tanto de Sol como «de Tierra», que deben ofrecer unas imágenes únicas.

MARTE

Seguimos camino hacia los planetas más exteriores, el primero de los cuales, Marte, es bastante más amigable que Venus; ya no tendremos que soportar presiones aplastantes, temperaturas abrasadoras o una atmósfera corrosiva. Su tamaño es la mitad del de la Tierra, cuenta con una masa diez veces menor y la fuerza de la gravedad en su superficie es el 38 % de la nuestra. Gira alrededor del Sol en 687 días y le separan del mismo 70 millones de kilómetros más.

Marte presenta estaciones que duran el doble que en la Tierra, debido básicamente a la inclinación de su eje de rotación que es de 25°, también tiene casquetes polares y una atmósfera ligera. Otra similitud es la duración de sus días, con algo más de 24 horas de periodo de rotación. A pesar de todo, al carecer de vida (hasta donde somos capaces de saber, a día de hoy), y de otros elementos que puedan presentar cambios estacionales, salvo variaciones en las masas de hielo polar y el oscurecimiento de zonas de su superficie, esas estaciones no provocan demasiados cambios en el paisaje. La sensación que se podría tener sería parecida a la existente en el desierto de Arizona, pero con un clima ártico, 7 hPa de presión atmosférica en superficie, temperatura durante el día (casi siempre soleado) de unos -50° C de media, aunque en verano y en zonas ecuatoriales se pueden registrar hasta +20° C, que llega a descender hasta -80° C durante la noche, y una tenue capa de ozono insuficiente para detener la radiación solar ultravioleta.

La atmósfera de Marte está constituida principalmente por CO₂ (96 %), argón (2,1 %), nitrógeno (1,9 %), cantidades menores de agua, CO y oxígeno molecular, y vestigios de gases nobles como el neón, kriptón y xenón. En función de la estación del año marciano, hora del día y latitud, varía la concentración de vapor de agua en la atmósfera, aunque nunca

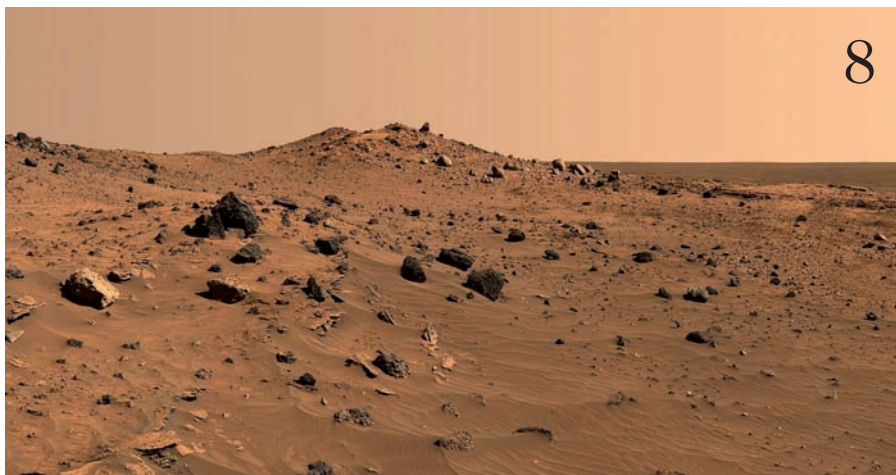


FIGURA 8 La superficie de Marte fotografiada por la sonda *Spirit*. (NASA/JPL)

dan lugar a nubes de cierta consistencia como pudieran ser los cúmulos o estratocúmulos terrestres. La atmósfera más seca se ha detectado en las zonas polares durante el invierno, y la más húmeda también en zonas polares pero en verano. Las frecuentes tormentas de polvo reducen el contenido de vapor de agua atmosférico mientras tienen lugar.

En las primeras etapas de su formación, Marte poseía una envoltura gaseosa mucho mayor, que fue paulatinamente desapareciendo, y con ella el agua líquida superficial. De ahí que Marte no tenga océanos, ni lagos, ni corrientes de agua, y esté helado (aunque se han encontrado indicios muy claros de que en un tiempo pasado hubo agua líquida corriendo por su superficie en forma de torrentes, ríos o lagos). Por tanto, en semejanza con Venus y la Tierra, Marte tampoco posee una atmósfera primigenia, sino secundaria, o sea, compuesta por gases que fueron liberados por su caliente interior, por actividad volcánica. Los últimos datos ofrecidos por los vehículos enviados a la superficie marciana (*Curiosity*, *Phoenix*, *Opportunity*, etc.) confirman que en el subsuelo existen grandes depósitos de agua helada mezclada con tierra y rocas, sobre todo cerca del polo sur, que pudieran ser los restos de lo que fueron mares, lagos y ríos de hace miles de millones

de años, cuando la atmósfera era más densa.

Contrariamente al proceso de calentamiento que ocurre en Venus, la tenue atmósfera de Marte no permite una acumulación de calor suficiente como para evitar el progresivo enfriamiento y formación de hielo en los polos (hielo seco, mayormente), estimándose en tan solo 5° C el aumento en la temperatura debido al efecto invernadero. La pequeña cantidad de oxígeno presente en la atmósfera imposibilita la formación de una verdadera capa de ozono, lo que permite la disociación del CO₂ en CO y oxígeno en toda la atmósfera. El agua se disocia en hidrógeno atómico y en radical hidroxilo debido a los rayos UV solares, productos muy reactivos que pueden catalizar la recombinación del CO y del oxígeno para volver a dar CO₂, lo que mantiene la proporción de este compuesto en valores tan altos y constantes. Un fenómeno peculiar, exclusivo de Marte, es el flujo de condensación del CO₂ desde el polo norte (que es calentado por los rayos solares, haciendo que el hielo se sublime), hacia el polo sur, donde se deposita en forma de hielo (se congela a -57° C). Las reacciones entre el hidrógeno atómico y el oxígeno molecular llegan a formar peróxido de hidrógeno, poderoso oxidante que juega un importante papel en la oxidación de los minerales de la superficie,

dando a Marte ese tinte rojo tan característico.

A pesar de la pequeña cantidad de vapor de agua en la atmósfera marciana, se alcanza la saturación con mucha facilidad, dando lugar a diversos tipos de nubes bastante parecidas a las existentes en la Tierra. Las nubes de Marte son amarillentas, blanquecinas y azuladas, las primeras deben estar formadas por polvo superficial levantado por el viento, y siempre aparecen asociadas a las grandiosas tempestades de arena, tormentas de polvo tan habituales como únicas entre todos los cuerpos del Sistema Solar; las blancas se observan siempre en lugares próximos al «terminador» (línea que separa la zona iluminada de la oscura), es decir, al amanecer y al atardecer, dando la sensación de desaparecer con el calentamiento de la atmósfera en el transcurso del día. Las nubes azuladas siguen el mismo patrón de conducta que las blancas, que también se forman en las zonas polares. A pesar de la existencia de nubes, no llueve nunca, pues las mencionadas condiciones de presión y temperatura no lo hacen posible.

El cielo de Marte presenta un color asalmonado más o menos intenso dependiendo de la cantidad de polvo en suspensión, que deja ver el Sol con un tamaño casi la mitad del que muestra desde la Tierra

Entre los distintos tipos de nubes se encuentran las nubes convectivas, que se forman por calentamiento de la superficie durante el día a una altitud de entre 5 y 8 km, versiones reducidas y menos consistentes de nuestros conocidos cúmulos, en forma de pompa, que se forman en las altiplanicies ecuatoriales a partir del mediodía marciano. Cuando existen fuertes vientos y encuentran un gran obstáculo

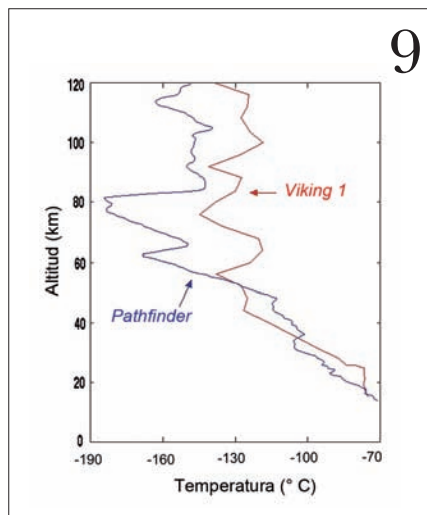


FIGURA 9 Temperaturas atmosféricas de Marte derivadas del Instrumento de Estructura Atmosférica de la sonda *Pathfinder* comparadas con las obtenidas por la sonda *Viking 1*. (NASA)

en su camino (una elevada cadena montañosa, por ejemplo), al rebasarlo se produce un movimiento que da lugar a las llamadas nubes ondulatorias, de bastante parecido a los altocúmulos lenticulares que vemos en la Tierra, siempre que se den las condiciones de humedad y temperatura necesarias. Si se da un ascenso forzado por una gran pendiente de enorme extensión, el aire,

en su elevación, se satura y forma nubes orográficas, que son nubes aisladas, delgadas y uniformes, con similar aspecto a los estratos terrestres, y que se encuentran en las proximidades de las elevadas cumbres (recordemos que Marte posee las montañas más altas de todo el

Sistema Solar). Las nieblas matinales parecen estar en equilibrio con la capa de escarcha de agua que cubre la superficie del planeta en extensas regiones, que con el calentamiento de los primeros rayos del Sol se evapora (sublima), condensándose en el seno de la atmósfera y dando lugar a la niebla. Por la noche, cuando descienden las temperaturas de nuevo hasta valores de 120° C bajo cero, aparece de

nuevo la blanquecina escarcha sobre la superficie.

En las regiones polares, y en épocas invernales o de finales de otoño, donde pueden registrarse hasta -130° C, la temperatura de la atmósfera a grandes altitudes es suficientemente baja como para dar lugar a la formación de unas nubes blancas que pueden estar compuestas por cristales de hielo seco. Son nubes de dióxido de carbono, probablemente con aspecto parecido a los cirros terrestres, que desaparecen en primavera.

En Marte, los fenómenos erosivos están provocados por el viento y por las diferencias de temperaturas, tan notables a causa de una atmósfera tan liviana, y que 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. Aparecen diferenciados dos regímenes de vientos, el de invierno en latitudes medias, en el que, como ocurre en la Tierra, se suceden vientos dominantes del oeste y corrientes en chorro a gran altura, y el del verano ecuatorial, sometido únicamente al lento suceder de las largas estaciones marcianas, cuyo «motor», al igual que en la Tierra, es la variación diurna en la insolación, y, por tanto, del calor suministrado al suelo por el Sol. El efecto combinado del calor y la topografía local es la clave de los vientos en las zonas ecuatoriales, en donde los vientos dominantes son análogos a las brisas de montaña de la Tierra.

El ciclo diario de calentamiento de la superficie conlleva una notable oscilación en el régimen de vientos (efecto de marea) en la atmósfera, mucho más intenso que en nuestro planeta. Cerca de la superficie, el viento suele soplar con una velocidad media aproximada de 40 km/h, viento más que apreciable. Aún así, a distancias mayores del suelo, entre 50 y 100 km, por ejemplo, los efectos de marea son mucho más intensos, sirviendo de «mezclador» eficaz de los

componentes atmosféricos. A consecuencia de la baja presión en la superficie, o mejor dicho de la baja densidad de su atmósfera, levantar partículas sólidas de polvo o arena del suelo precisa de vientos de más de 100 km/h; no obstante, una vez suspendidas en el aire pueden ya permanecer como tormentas o grandes tempestades de polvo durante largos periodos de tiempo, meses incluso, debido al efecto combinado de la baja gravedad en superficie (un tercio de la terrestre) y de su tenue atmósfera. En invierno, cerca de los polos, se producen fuertes vientos, con intensidad superior a 300 km/h, que suelen originar esas espesas tormentas de polvo locales que frecuentemente se esparcen por todo el planeta dando lugar a violentas tempestades globales que cubren a Marte de un opaco velo amarillo-rosáceo.

El paisaje típico de Marte nos muestra impresionantes cañones,

elevados volcanes extinguidos, cráteres semejantes a los de la Luna y continuas tormentas de arena que nublarán su rojiza superficie muy pedregosa y escarchada (en Marte se encuentra el Monte Olimpo, la mayor elevación del Sistema Solar, con un diámetro de 600 kilómetros y una cima que se eleva 22 000 metros sobre su base). El cielo presenta un color asalmonado más o menos intenso dependiendo de la cantidad de polvo en suspensión, que deja ver el Sol (siempre que alguna nube o tormenta de polvo no lo impidan) con un tamaño casi la mitad del que muestra desde la Tierra. El cielo de Marte debe mostrar un espectáculo nocturno extraordinario, pues su suave atmósfera permitirá contemplar el sistema Tierra-Luna, Venus y Mercurio con particular claridad y colorido, al igual que Júpiter con sus grandes satélites galileanos y Saturno con sus anillos. Fobos y Deimos, sus dos lunas, se verán como dos es-

trellas muy brillantes desplazándose por el cielo marciano en sentido contrario la una respecto a la otra, debido a sus parámetros orbitales, que los hacen girar alrededor de Marte en sentidos opuestos. No podrían verse «redondas» como nosotros vemos a la Luna, en primer lugar debido a su pequeño tamaño y a su forma irregular (Fobos: 27 km x 22 km x 18 km; Deimos: 15 km x 12 km x 11 km) que las asemeja a dos grandes «patatas» cósmicas.

En el próximo número de la revista, proseguiremos nuestro viaje hacia las profundidades del Sistema Solar, cruzamos el cinturón de asteroides y empieza a dominar el fondo estrellado el gigante que se quedó a un paso de ser una estrella, Júpiter... (A)

Julio Solís García,
trabaja en la Agencia
Estatad de Meteorología.



Compartimos tu afición y te ofrecemos la mejor selección en libros de astronomía, planisferios, prismáticos y complementos

DISCOVERY AND CLASSIFICATION IN ASTRONOMY



37,95€

OBSERVING THE SUN. A POCKET FIELD GUIDE



31,15€

OBSERVAR EL CIELO. LA GUÍA PERFECTA



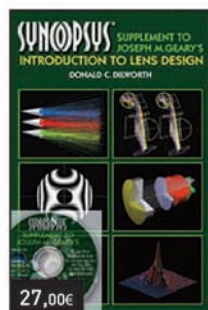
27,00€

OPTICRON OREGON OBSERVATION ZCF.GA
11 x 70
15 x 70



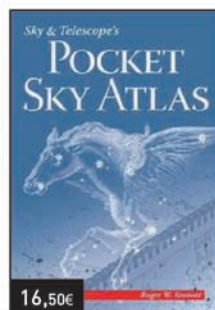
10% DTO.

~~120,00 €~~ 108,00 €



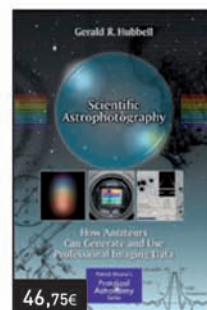
SYNOPSIS. INTRODUCTION TO LENS DESIGN

27,00€



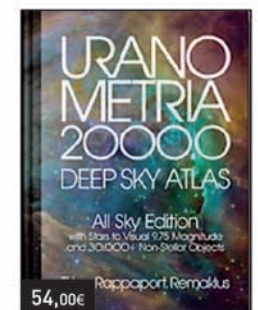
SKY & TELESCOPE'S POCKET SKY ATLAS

16,50€



SCIENTIFIC ASTROPHOTOGRAPHY

46,75€



URANOMETRIA 20000 ALL SKY EDITION

54,00€