

Marte, hubo necesidad de calcular su peso por las perturbaciones que producía en el movimiento de la Tierra y de los pequeños planetas que circulan entre su órbita y la de Júpiter; pero el descubrimiento de los satélites permitió rectificar los cálculos, de los que resulta que Marte pesa nueve veces menos que nuestro globo, de modo que si el número 1000 representa el peso de la Tierra, el de Marte será igual á 105; su densidad, comparada á la del globo terrestre, viene á ser de 0,711.

Como el descubrimiento de las lunas marcias forma uno de los episodios más interesantes de los anales de la astronomía contemporánea, creemos que el lector verá con gusto la relación detallada del descubrimiento efectuado por el profesor Asaph Hall, del Observatorio de Wáshington.

Aunque el problema de las lunas de Marte había cruzado por su imaginación en varias ocasiones, tan sólo pensó en él con detenimiento en la primavera de 1877; en esta circunstancia ocurrieron varias cosas que dieron al asunto mayor interés, y quizás fué una de las principales el descubrimiento, hecho en diciembre de 1876, de una mancha blanca en el globo ó cuerpo de Saturno, que permitió á Hall determinar el período de rotación del planeta, rectificando en este punto los erróneos guarismos estampados en todos los libros de astronomía; esto hizo que Hall dudase de la sentencia que generalmente se encuentra en las obras astronómicas: «Marte no tiene Luna.»

Por otra parte, la favorable oposición del planeta en 1877, naturalmente convidaba á observar. El astrónomo americano empezó sus trabajos investigando lo que en este asunto se había hecho por otros observadores. Las primeras observaciones que discutió fueron las del inmortal Herschel en 1753, que eran de carácter general; pero, desde esta época, ningún astrónomo se ocupó en buscar los satélites de Marte, excepción hecha del profesor Arrest, de Copenhague; este distinguidísimo astrónomo era conocido como observador en extremo hábil y perspicaz, y habiendo sido infructuosas sus investigaciones sobre las lunas marcias, durante la oposición de 1862, llegó á creerse que la existencia de semejantes cuerpos debía relegarse á la categoría de los mitos astronómicos. Sin embargo, las magníficas condiciones del anteojo de Wáshington, inmensamente superior al modesto telescopio de Arrest, dejaban algún hueco á la esperanza, por más que la declinación austral del planeta en aquella oposición era también una circunstancia desfavorable; las probabilidades de éxito parecían hallarse en favor del gran telescopio de Melbourne, en Australia, mejor situado, geográficamente, para este caso particular.

La exploración comenzó á principios de agosto. Al principio llamaron la atención de Hall algunos puntitos brillantes, muy débiles, situados á bastante distancia del planeta, pero todos ellos eran estrellas fijas, pequeñísimas. Examinó luego las regiones más inmediatas al planeta y la parte interior de la atmósfera ó corona luminosa que parece rodearlo; para llevar esto á cabo, había que colocar el anteojo en tal disposición, que el planeta cayera fuera del campo visual, haciendo girar el ocular alrededor del disco de Marte; en la noche del 11 de agosto de 1877 distinguió Hall un objeto muy tenue, situado hacia el Norte del planeta; pero apenas había tenido tiempo de asegurarse de la realidad de su observación, cuando una neblina formada en el río Potomac oscureció

por completo el cielo, neblina que duró varios días. El 15 de agosto se despejó algún tanto, á pesar de que durante las primeras horas de la noche se desencadenó una tormenta, apareciendo Marte trémulo y sin que fuera posible columbrar de nuevo el pequeño cuerpo que, según han demostrado cálculos posteriores, tenía que ser en esta ocasión completamente invisible; el día 16 volvió á verse el satélite, pero al lado opuesto de Marte, y la observación de esta noche demostró que ambos cuerpos estaban animados de un movimiento relativo; á la noche siguiente, cuando el incansable Hall aguardaba que apareciera el cuerpo desconocido, descubrió el otro satélite interior, y las observaciones de los días 17 y 18 demostraron con toda evidencia el carácter de estos objetos, anunciándose por el almirante Rodger al mundo entero el descubrimiento de los dos satélites de Marte.

Durante varios días la existencia del satélite interior fué un verdadero enigma, pues en una misma noche aparecía en diversos y opuestos lados del planeta, llegando á creer el ilustre astrónomo americano que serían tres ó cuatro lunas distintas, pues le parecía imposible que un único satélite pudiese girar en torno del cuerpo central ó primario en menos tiempo del que éste necesita para dar una vuelta sobre su eje. Para esclarecer este punto, observó cuidadosamente durante las noches del 21 y 22 de agosto el pequeño cuerpo, y vió que era en efecto una sola luna interior la que efectuaba su revolución en torno del cuerpo primario en la tercera parte del tiempo que éste necesitaba para completar su rotación, fenómeno único en el sistema solar.

Los satélites fueron observados por Hall hasta el 31 de octubre, pudiendo calcularse sus órbitas valiéndose sólo de las observaciones hechas en Wáshington; en el Observatorio de Haward también se distinguieron los satélites con el hermoso anteojo de 38 centímetros de abertura que posee el establecimiento; en Europa tan sólo llegó á distinguirse el satélite externo, pues el interior, aunque es el más brillante, es también mucho más difícil de percibir, á causa de su proximidad al cuerpo principal.

El profesor americano Pickering llevó á cabo una delicada serie de medidas fotométricas sobre el brillo respectivo de cada una de estas lunas, de las cuales resulta que el satélite externo tiene unos 9.700 metros de diámetro y 11.300 el interior; pero estas determinaciones son sólo aproximadas, y no puede tenerse en ellas una completa confianza.

Ambas lunas se encuentran siempre envueltas en el resplandor luminoso ó aureola que rodea al planeta; de modo que el mejor medio que pudiera emplearse quizás para determinar sus magnitudes aparentes, sería el propuesto por el astrónomo inglés Erck, y que consiste en comparar el satélite con una estrella que se halle á igual distancia del planeta, y luego, cuando éste se haya separado un espacio angular suficiente, determinar por los métodos conocidos la magnitud de la estrella; pero, aun en este caso, tropezamos con la incertidumbre que resulta de comparar una medida fotométrica de un astro luminoso por sí mismo, como la estrella, esto es, una medida de magnitud, con el diámetro de un cuerpo que brilla con luz reflejada.

Admitiendo que el satélite externo tenga un diámetro de 9.600 metros, el ángulo que subtendería su diámetro el 26 de septiembre, cuando lo vió Erk, se-

ría de 32 centésimas de segundo; á la distancia de nuestra propia Luna, este ángulo de $0",32$ correspondería á una distancia de 57 metros en la superficie de nuestro satélite; por lo tanto, la proposición de un astrónomo alemán de establecer en las llanuras de la Siberia un sistema de señales luminosas para ponernos en correspondencia con los habitantes de la Luna, no es un proyecto tan disparatado como desde este punto de vista pudiera creerse.

De las observaciones de Hall resulta que ambos satélites se mueven casi en el mismo plano del ecuador de Marte, y que sus órbitas son sensiblemente circulares. El satélite externo gira en torno del cuerpo primario en $30^h 18^m$ de tiempo marcial, y el interno en $7^h 39^m 30^s$.

La distancia angular del primero al centro de Marte, tomando como unidad la distancia que hay de este planeta á la Tierra, es igual á $32",2$ y la del satélite interior $13",0$. La masa de Marte que resulta de los períodos anteriores y de la distancia del planeta externo, que es el que se conoce con más exactitud, es igual á $\frac{1}{30545}$, número bastante aproximado á la verdad. Adoptando como valor angular del diámetro de Marte $9",328$ y suponiendo que la distancia de la Tierra al Sol sea igual á 37.416.000 leguas, hallamos que el diámetro de Marte es igual á 1.689 leguas, resultado muy semejante al que ya habían obtenido los astrónomos antes del descubrimiento de los satélites; la distancia media á que está situada la luna exterior de la superficie del planeta equivale á unas 5.000 leguas y la de la interior á unas 1.500 leguas.

Varios astrónomos, fundándose en las analogías que ofrece Marte con la Tierra, habían supuesto que el planeta estuviese dotado de uno ó más satélites; no consideraban como argumento decisivo que no se hubiesen visto jamás, puesto que el segundo satélite de Júpiter es tan sólo como $\frac{1}{11}$ del diámetro del cuerpo primario, y un satélite de Marte que tuviese un tamaño proporcionado al que le correspondía á su primario, habría de tener menos de 35 leguas de diámetro, y por lo tanto, sería muy difícil de percibir, aun con nuestros mejores telescopios; esto, sin contar con que también podría hallarse muy próximo al planeta. «El descubrimiento de uno de los satélites de Saturno, que tuvo lugar hace pocos años, nos demuestra que hay grandes probabilidades de que pueda pronto descubrirse algún satélite marcial.» Esto escribía á principios de 1877 el astrónomo inglés Chambers; pero lo verdaderamente notable es que, hace 130 y 180 años, dos famosos autores, Voltaire y Swift, hablasen de los satélites de Marte en los términos claros y precisos que va á ver el lector.

Swift, en los *Viajes de Gulliver*, al referir la excursión de su héroe á Laputa y los conocimientos astronómicos y matemáticos de los habitantes de la misteriosa isla aérea, dice que habían descubierto dos estrellas menores ó satélites, que giraban alrededor de Marte; que la más próxima distaba del centro del planeta primario exactamente tres de sus diámetros, y la exterior, cinco; la primera gira en el espacio en 10 horas y la última en 21 horas y media, así que los cuadrados de sus tiempos periódicos están casi en la misma proporción que los cubos de sus distancias al centro de Marte, lo cual muestra con toda evidencia que están regidos por la misma ley de gravitación que obra en todos los demás cuerpos celestes.

Voltaire, en su célebre viaje de Micromegas, en el capítulo tercero, cuando los habitantes de Sirio y de Saturno se dirigen desde Júpiter hacia la Tierra,

dice: *Al salir de Júpiter, atravesaron un espacio de cerca de cien millones de leguas y costearon el planeta Marte, que, como es sabido, es cinco veces más pequeño que nuestro globo; vieron dos lunas que sirven á este planeta y que han escapado á las miradas de los astrónomos. Yo bien sé que el Padre Castel escribirá, y con donaire, contra la existencia de estas dos lunas; pero me refiero á los que razonan por analogía; estos buenos filósofos saben cuán difícil sería que Marte, que tan lejos se halla del Sol, dejase de tener siquiera dos lunas.*

Los pasajes que acabamos de transcribir demuestran, sin duda alguna, que sus autores estaban dotados de una poderosa fantasía; pero considerados con detenimiento, bien se echa de ver que la base de sus ensueños de adivinación se encuentra, como siempre, en la verdadera ciencia.

Estos satélites han sido bautizados con los nombres de *Deimos*, el Terror, y *Fobos*, la Fuga, que corresponden á las denominaciones de los caballos que conducen el carro de Marte, según refiere Homero en el libro XV de su *Ilíada*:

«Dijo así, y al Terror y Fuga manda
que los caballos unzan; y él se viste
de refulgentes armas. Ya los dioses
iban á renovar con mayor fuego
la cólera y furor del grande Jove. ...»

Para estudiar con algún fruto la geografía marcial es preciso valerse de anteojos muy buenos y que tengan siquiera 10 centímetros de diámetro; con instrumentos de menor abertura, los resultados que se obtengan serán muy inciertos.

Al examinar la superficie de Marte, se observa, en primer lugar, un tinte rojizo general, que cubre toda la faz del planeta, y en este fondo gran número de manchas oscuras y brillantes, de resplandor y tono muy diversos. Las partes brillantes, menos en dos puntos casi diametralmente opuestos, conservan el tono rojizo característico, al paso que las oscuras se manifiestan de color verdoso. En todo el contorno de la periferia parece el disco más luminoso que en la parte central, así que las manchas oscuras se desvanecen hacia los bordes. También en los dos puntos indicados, que no se encuentran en la extremidad de un mismo diámetro, se perciben dos manchas de extensión desigual y variable, de gran blancura, que contrasta con el tono cobrizo de las demás regiones; estas dos manchas indican aproximadamente el sitio que ocupan los polos de Marte.

Dicen Beer y Maedler que siempre que es posible percibir distintamente las manchas polares, aparecen de un color blanco, brillante y puro, que en nada se asemeja al tono de las demás partes del planeta; en una ocasión, se vió la mancha polar á través de una nube que cubría todo el planeta; Arago también creía que el brillo de las manchas polares era muy superior al de las demás.

Hasta el año 1877 todos los observadores, entre los cuales hay que citar los nombres ilustres de Cassini, Maraldi, Schroeter, Herschel, Secchi y otros muchos, consideraban que los accidentes de la superficie del planeta eran en parte variables y en parte permanentes; estas últimas conservaban sus principales contornos, según se demostraba por numerosas y delicadas observaciones, muy difíciles de ejecutar, entre otros motivos, por el movimiento de rotación del plane-

ta, que las transporta en un corto período de tiempo del uno al otro borde, por manera que su aspecto cambia constantemente. En la fig. 159 son muy sensibles las modificaciones que presenta el disco, á pesar de que los intervalos transcurridos entre cada observación son tan sólo de 60 y de 80 minutos. En muchas ocasiones era en extremo difícil reconocer las manchas dibujadas por los astrónomos anteriores, y aun un mismo astrónomo no acertaba á concertar sus propios dibujos hechos en épocas diferentes. Otras veces, por el contrario, era grande la concordancia.

Para explicar estas contradicciones se aducían dos razones principales; en primer lugar, se concibe, sin esfuerzo, la alteración que la perspectiva produce en los objetos situados en la superficie de una esfera, puesto que el movimiento de rotación hace que unas veces se les vea de frente y otras oblicuamente, se-



Fig. 159. - Movimiento de las manchas de Marte: aspectos diversos del disco marcial

gún que se encuentran en el centro del disco ó hacia los bordes, en cuyo último caso han de aparecer muy deformados; además, debemos tener presente que la inclinación considerable del eje del planeta ha de producir también un efecto semejante. En las oposiciones se presentan á la Tierra los polos y otras regiones de Marte bajo diversas inclinaciones, por manera que á las deformaciones aparentes en longitud se agregan también las deformaciones en latitud. Esta primera causa de incertidumbre puede eliminarse fácilmente, como en efecto se elimina, por una discusión geométrica de los aspectos de las manchas en diversas épocas; pero hay otra causa, puramente física, de la cual no es posible prescindir, y que proviene de los cambios reales ocurridos en la superficie de Marte ó en su atmósfera, que alteran por completo el contorno de las manchas oscuras y brillantes del disco.

Las variaciones que ofrece el aspecto de Marte se explican, pues, satisfactoriamente, admitiendo la existencia de una atmósfera que envuelva al planeta por completo, del propio modo que la atmósfera terrestre rodea al globo que habitamos, en la cual se reproduzcan nubes y neblinas iguales ó análogas á las nuestras. Juzgando por la semejanza que ofrece el globo de Marte y su atmósfera con la Tierra y su envoltura gaseosa, podemos considerar que la composición de los vapores que rodean á Marte no es siempre idéntica en todos los lugares de

la superficie del planeta, ni tampoco en todas las estaciones, ni en todos los años. Así, pues, para dibujar las manchas y accidentes del suelo marcial, es preciso que la atmósfera esté despejada en el planeta, que la noche sea hermosa y tranquila en la Tierra y que concurran además las otras circunstancias favorables de distancia, declinación y perspectiva; también hemos de recordar que no es posible observar el planeta durante un año marcial completo, sino en distintas estaciones de diversos años, y, por último, que cuando Marte se encuentra en oposición, en el solsticio de cualquiera de sus hemisferios, dista de nosotros una cantidad doble de la correspondiente al solsticio del otro hemisferio.

A pesar de estas dificultades, han podido los astrónomos, como hemos visto,

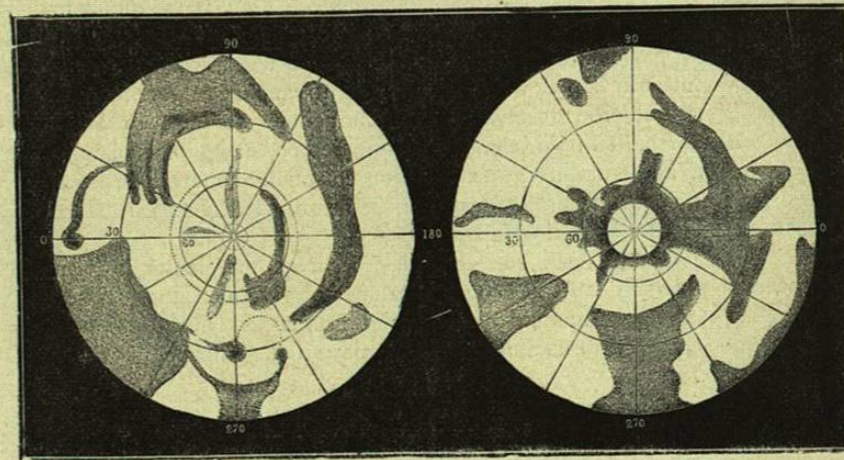


Fig. 160. - Mapamundi de Marte proyectado sobre el plano del ecuador, según las observaciones de Beer y Maedler

obtener gran número de dibujos del planeta, en todas situaciones y bajo ángulos de iluminación muy diversos.

El estudio de la superficie de Marte, de sus manchas oscuras ó brillantes, de las variaciones que algunas de ellas experimentan en su forma y esplendor, y la permanencia de otras, han suministrado, como acabamos de hacer notar, indicios en extremo interesantes sobre la constitución física de este planeta, que es el que mejor se conoce de toda la falange ó corte solar, al menos en cuanto á su superficie, siendo el que presenta mayor semejanza con la Tierra.

Conviene los astrónomos en creer que las manchas rojizas y brillantes de Marte corresponden á los continentes ó partes sólidas de su suelo, mientras que las manchas oscuras, azuladas ó verdosas, forman las partes líquidas ó mares; esta distinción se funda en la reflexión desigual de la luz, producida por las tierras ó las aguas; éstas, como absorben una proporción notable de rayos luminosos, deben reflejar una cantidad de luz menor y parecer oscuras al lado de las tierras. Según la opinión de Lockyer, si se admite que las manchas oscuras sean mares, hay que suponer que las más sombrías se encuentran rodeadas por las tierras, si no en totalidad, en una gran parte al menos.

Los trabajos de dos astrónomos alemanes, Beer y Maedler, tantas veces citados, nos permiten que presentemos aquí (figs. 160 y 161) los hemisferios de Marte vistos en dos situaciones diferentes, proyectados sobre el plano del ecuador y sobre un meridiano.

Las manchas polares se distinguen de las demás por su deslumbradora blancura; pero no es este el único carácter que puede servir para reconocerlas, pues to que su variabilidad es también muy significativa; por una circunstancia singular, á medida que disminuye la mancha blanca de uno de los polos, crece la otra progresivamente, de modo que el mínimo de cada una de ellas corresponden siempre al verano y el máximo al invierno del hemisferio en que se encuentran situadas. Por esta causa, durante la oposición de 1830 se vió que la mancha blanca del polo austral disminuía poco á poco, estrechándose sus límites hasta la época que correspondía, en este hemisferio marcial, á la mitad del mes de julio de nuestro hemisferio boreal; desde este momento empezó á aumentar de tamaño. En 1837 se pudieron observar unas disminuciones análogas en las dimensiones de la mancha del polo boreal; al mismo tiempo, las regiones blanquecinas del polo austral aumentaron y se extendieron considerablemente; estas variaciones correspondían asimismo á la estación de verano del hemisferio Norte y al invierno del hemisferio Sur de Marte.

Así, pues, podemos decir que desde la Tierra contemplamos la formación de los hielos polares y la fusión y arrastre de las nieves que cubren el suelo de un planeta próximo; en una palabra, asistimos á todas las vicisitudes de frío y de calor que separan las estaciones del invierno y de la primavera, y del otoño y del invierno.

Hemos dicho que no presentan las dos manchas blancas una igual extensión, ya durante sus inviernos, ora en las épocas de sus veranos respectivos; el casquete de nieve del hemisferio austral varía en límites más extensos que el del hemisferio opuesto; en su estación invernal presenta una extensión considerable, al paso que disminuye, hasta el punto de ser casi invisible, durante los calores del estío, pues sólo presenta un área que viene á ser como la quinta parte de la que exhibe la otra mancha blanca del polo boreal. Esta diferencia se explica fácilmente teniendo en cuenta la inclinación del eje del planeta sobre el plano de su órbita, puesto que el polo austral de Marte es el que se dirige hacia el Sol cuando el astro se encuentra á sus distancias mínimas del foco de luz y de calor. En el polo boreal, por el contrario, la época del calor coincide con sus distancias máximas; cierto es que estas alternativas en la temperatura se compensan en parte en el curso de una revolución; pero, sin embargo, subsisten estos extremos de calor y de frío.

El análisis espectral demuestra asimismo que Marte está rodeado de una atmósfera análoga á la de la Tierra; en la segunda parte de esta obra, que está dedicada al estudio espectral de los cuerpos celestes y de las principales sustancias de nuestro globo, presentaremos las últimas observaciones que sobre este punto interesante de la astronomía se han llevado á cabo recientemente; pero mientras tanto, daremos cuenta de lo que revela la observación efectuada por los antiguos medios.

Cassini fué el primero que atribuyó á Marte una atmósfera de dimensiones

considerables; hoy día, sin embargo, no se cree que la envoltura gaseosa del planeta sea tan extensa, concediéndole en cambio gran densidad; South, astrónomo inglés, que prestó gran atención á este asunto, afirma que en una ocasión vió que una estrella que se hallaba en contacto con el planeta no sufrió modificación alguna; otra vez fué la ocultación de dos estrellas la que observó, y también sin resultado, de modo que estas observaciones son contrarias á las de Cassini, el cual refiere que una vez la estrella *psi* de Acuario, en octubre de 1672, desapareció cuando distaba 6' aún del borde del planeta.

Pero como siempre que se trata de la discusión de algún problema de astronomía física, como hoy se dice, tenemos que acudir á los trabajos y observacio-

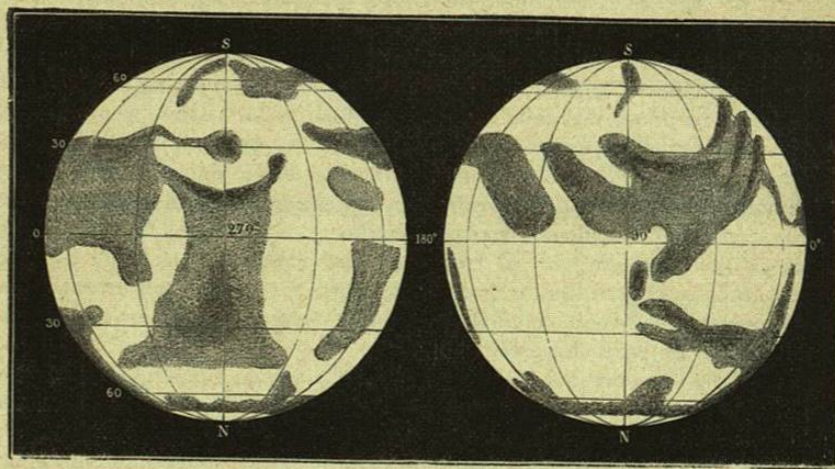


Fig. 161. — Mapamundi de Marte proyectado sobre un meridiano, según las observaciones de Beer y Maedler

nes de los incansables Beer y Maedler, que á este respecto dicen así en sus *Fragmentos sobre los cuerpos celestes*:

«Las diferencias que hemos notado en las manchas blancas polares, variables con las estaciones, concuerdan perfectamente con la hipótesis que consiste en suponer que se hallan formadas por un *precipitado* análogo al de nuestra nieve; y es, en efecto, casi imposible rechazar una suposición que de tan sorprendente manera se confirma. Nuestra Tierra, vista á la distancia de un planeta, debe presentar fenómenos semejantes, con la única diferencia de que hay cierta desigualdad en las relaciones de ambos hemisferios.

»Las otras manchas del planeta parece, por sus caracteres esenciales, que han de pertenecer á las partes constantes de su superficie. Dada la posición y distancia del globo marcial, no sería posible, bajo ninguna condición imaginable, distinguir las sombras producidas por las montañas, por gigantescas que éstas fuesen; los tonos observados son, pues, diferencias en la reflexión de la luz y provienen de iguales causas que los fenómenos análogos que observamos en la Tierra; y aunque estas manchas no parecen, en sí mismas, semejantes á nuestras

nubes, sin embargo, podemos observar que presentan ciertos efectos ópticos que hacen recordar la condensación de las nubes terrestres; en el verano son más marcadas é intensas, y en el invierno más pálidas, más confusas, menos acentuadas en sus formas.»

Los trabajos de Beer y Maedler son del año 1837, esto es, bastante antiguos. Después de esta fecha, se dedicaron al estudio de la superficie marcial, con objeto de construir buenos mapas, en los que se representasen todos los detalles posibles, gran número de astrónomos distinguidos, entre ellos Secchi, Lockyer y Dawes.

Este último observador, cuya penetrante vista hizo que lo llamaran sus compatriotas los ingleses el astrónomo de la *vista de águila*, llegó á obtener tan copiosa cantidad de dibujos, que se creyó posible construir una esfera marcial; es verdad que el profesor Phillips, valiéndose de los dibujos de Lockyer, había antes construído dos globos de esta clase, en los que se encontraban indicados únicamente los principales detalles; pero los dibujos de Dawes, siendo mucho más exactos, permitían, si se comparaban entre sí con gran cuidado, formar una esfera del planeta en la que no hubiese ninguna región algo considerable que no se hallase cuajada de detalles. Proctor, astrónomo inglés de gran popularidad en su país y conocido con ventaja en todo el mundo, recibió de Dawes veintisiete dibujos de Marte, que, en conjunto, reproducimos en la figura 162; las partes oscuras representan los mares, y las claras los continentes; la proyección es estereográfica é inversa, de modo que el polo austral aparece en la parte superior, y en la de abajo el boreal.

En la parte superior del mapa se distingue la región helada que corresponde al polo austral del planeta y á su alrededor corre un mar; á lo largo de la zona austral templada se ven varias tierras que se llaman de Cassini, Lockyer y otros astrónomos famosos. Estas regiones parecen formar como un cinturón de substancia sólida alrededor de la zona templada, si bien en este punto reina alguna incertidumbre, pues á menudo se distinguen con suma dificultad los perfiles de la costa.

Sigue luego una parte del mapa que se conoce perfectamente, gracias á la permanencia de las manchas; inmediato al círculo de tierra que acabamos de describir hay otro anillo de agua, reuniéndose los continentes ecuatoriales de Marte con la zona austral, por una estrechísima lengua de tierra.

La mitad superior de Marte no había sido tan completamente examinada como la inferior, por una razón que vamos á presentar más adelante; sin embargo, se conocía de ella lo suficiente para poderla comparar al hemisferio austral; próxima á la zona de los continentes ecuatoriales hay una zona de agua que se extiende desde el mar de la Osa hasta el mar de Tycho; viene luego una zona de tierra llamada de Laplace, en cuyo centro se halla el inmenso lago ó mar interior de Delambre, y pasando por el angosto mar de Schroeter llegamos al casquete de hielo del polo Norte.

Hemos hablado de las manchas de Marte, en el supuesto de que representan real y efectivamente porciones de tierra y de agua; pero alguno de nuestros lectores podría preguntarnos, y con razón, qué motivos tenemos para suponer que las manchas rojizas sean islas ó continentes, y las verdes mares, océanos y la-

gos. Sabemos que mucho tiempo después del invento del anteojo, llamaban los astrónomos mares á las porciones oscuras de la Luna, y nosotros mismos, en el estudio que hicimos de nuestro satélite, dimos á ciertas regiones los nombres de mar de las Crisis, de los Humores, de las Tempestades, etc., etc., y hoy día sabemos con toda seguridad que en estos inmensos océanos no hay ni una sola gota de agua. ¿No podría suceder lo mismo con las manchas oscuras de Marte? ¿Qué pruebas podemos obtener para convencernos de la realidad de estos mares?

A primera vista parece este un problema casi insoluble; los telescopios más poderosos que se han dirigido á la Luna nos han revelado bien poca cosa acer-

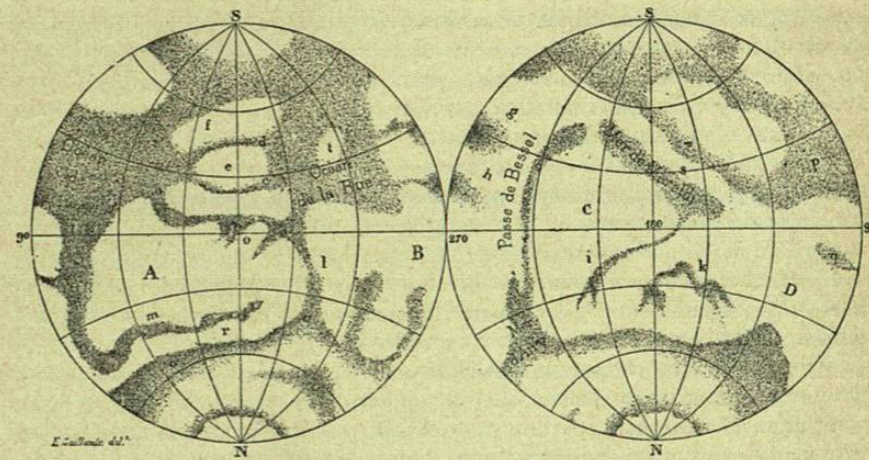


Fig. 162. - Carta de Marte en proyección estereográfica, trazada por Proctor según los dibujos de Dawes

ca de las condiciones de su superficie; por lo tanto, Marte, que aun en las circunstancias más favorables dista de nosotros más de 160 veces el espacio que nos separa de nuestro satélite, poco ha de enseñarnos relativo á la naturaleza de su suelo; pero debemos hacer entre Marte y nuestro satélite una distinción importantísima; el suelo lunar es siempre el mismo, y á despecho de las considerables y bruscas alternativas de temperatura que sufre, no se observa en su desolada superficie el menor cambio ni modificación; pero en Marte varía el caso por completo, pues sea la que quiera la opinión que tengamos formada de los procesos marciales, y ya supongamos que Marte sea ó no mansión y asiento de vida animal elevada ó inferior, es indudable que en este mundo lejano tienen lugar grandes cambios físicos, de los cuales poseemos amplios testimonios.

Hemos dicho que las configuraciones de Marte son permanentes, puesto que los objetos vistos y dibujados por Hooke en 1666, por Maraldi en 1720, por Herschel en 1780, por Beer y Maedler en 1830-1837 y por Dawes en 1852-1865, se hallan aún presentes á nuestra vista, por más que no siempre son visibles, aunque Marte vuelva hacia nosotros el hemisferio en que se hallen situados, por-

que á veces se extiende sobre ellos un velo durante varias horas, pero que en nada perjudica á la claridad general de los accidentes marciales; esto pudiera deberse á una atmósfera mucho más densa que la nuestra, pues si bien algunas manchas desaparecen por completo por breves horas, las inmediatas brillan mientras tanto con toda su fuerza.

El 3 de octubre de 1862 observó Lockyer el planeta á una hora algo avanzada de la tarde, y notó que una parte del Océano de Dawes, en la región fronteriza al continente de Herschel, se hallaba incompleta, siendo invisibles ciertos detalles; en lugar del aspecto obscuro que por lo común presenta esta región, se distinguía una zona débilmente iluminada y de contornos mal dibujados; á medida que avanzaba la noche, observó que los perfiles se hacían cada vez más perceptibles, y cuando abandonó la observación, continuaba la luz blanca y brillante velando en parte el contorno del Océano de Dawes. Aquella misma noche observó también el famoso Dawes, cuyo nombre llevan tantos objetos de la superficie marcial, á una hora algo más avanzada, y pudo notar, según luego se vió por sus dibujos, que el velo que cubría los detalles del planeta siguió desvaneciéndose, como había notado Lockyer anteriormente; los restos de la luz débil observada por éste último, se percibieron también por Dawes, pues aparecen marcados en sus dibujos; pero, cosa extraña, se distinguen en el hemisferio austral, de modo que las costas del Océano de Dawes se ven claras y depejadas.

Este era el estado de nuestros conocimientos acerca del aspecto que presentaba Marte, examinado con los mejores telescopios y por los más hábiles astrónomos, cuando en 1882 el ilustre Schiaparelli publicó el resultado de sus observaciones, efectuadas durante la oposición ocurrida en aquella fecha, que produjeron el mayor asombro; pues no sólo se modificaba por completo el aspecto del planeta, no sólo se señalaban grandes y radicales transformaciones en las manchas del planeta, sino que se afirmaba la existencia de unos accidentes enigmáticos, de unas líneas largas y rectas, que recibieron el nombre de canales. Regiones que medían miles de leguas cuadradas y que se ofrecían á nuestra vista de color claro y que, por lo tanto, recibían el nombre de tierras, aparecían ahora oscuras y como convertidas en mares; por el contrario, algunos mares se han quedado en seco, esto es, algunas regiones oscuras se han vuelto claras, cambios que demuestran que la causa productora de las manchas es móvil y se extiende por todo el planeta.

Los canales van de una á otra mancha oscura y forman con sus líneas negras, sobre el fondo claro, un dibujo poligonal; parecen invariables y permanentes, aunque cambia su visibilidad, según las circunstancias; á veces se ven con toda distinción, como un trazo de pluma; pero en ocasiones se presentan borrosos; los hay rectos y curvos, y se cruzan perpendicularmente y formando ángulos; su anchura viene á ser de 2° , lo que corresponde á 120 kilómetros, y su longitud, según un círculo máximo de la esfera, llega á ser de cerca de 5.000 kilómetros; todos empiezan y terminan en los mares, ó en los mismos canales, sin que se registre un solo ejemplo de que se detengan en medio de la tierra firme.

Como si no fueran bastantes estas maravillas, agregaba Schiaparelli en su comunicación que los canales se veían á veces duplicados ó dobles, produciéndose este fenómeno simultáneamente en toda la superficie del planeta. Algo

análogo creyó observar en un solo canal en 1879, pero la confirmación del fenómeno y su extensión á muchos casos no la halló hasta 1881. En ocasiones preceden al desdoblamiento algunos síntomas, como sombras vagas y mal definidas.

Todo observador prudente, cuando nota algo extraordinario y que se aparta considerablemente de lo admitido y aceptado, empieza por dudar de lo que ha visto, atribuyéndolo, de preferencia, á errores personales y á fenómenos subjetivos; y sólo después de análisis detenido y de persistir las manifestaciones extraordinarias es cuando el observador se decide á aceptar su existencia y á publicar el resultado de sus investigaciones. Esto le ocurrió al Sr. Schiaparelli, que atribuyó al principio el desdoblamiento de los canales á una ilusión de la vista, producida por el cansancio y la aplicación excesiva, y también á un efecto de óptica, debido al aumento del poder visual. Pero repetidas observaciones le demostraron la realidad de su descubrimiento; llamar desdoblamiento ó duplicación al fenómeno que se observa en los canales, no es del todo exacto, puesto que el primitivo canal permanece inalterable; lo que ocurre es que, á su lado, bien á la derecha ó á la izquierda, se forma otra línea igual y paralela á la primera, distando de ella de seis á doce grados, por término medio, que vienen á ser de 350 á 700 kilómetros; su color es pardo rojizo bastante obscuro, y el paralelismo de una exactitud rigurosa en muchos casos.

Fácil es de comprender el efecto que los descubrimientos del ilustre astrónomo de Milán causaron en el mundo astronómico; sólo el respeto debido al autor de tantos trabajos importantes hizo que no se rechazaran por completo, no concediéndoles verdadera importancia y suponiéndolos únicamente errores é ilusiones. Así que, los astrónomos que poseían anteojos adecuados se apresuraron, en cuanto volvieron las ocasiones favorables para observar el planeta, á consagrarse á su estudio, y entonces se comprobaron la mayor parte de los descubrimientos de Schiaparelli; pero también aumentaron las dudas y confusiones, pues mientras con mayor esmero se estudiaba el aspecto del planeta, tanto más enigmático se presentaba y mayores eran las modificaciones que ofrecía á cada nuevo examen. Así, por ejemplo, desde la época indicada hasta 1888, aprovechando los astrónomos las oposiciones favorables de Marte, pudieron comprobar que en algunas regiones del planeta los cambios eran poco sensibles, pero en otras considerables. M. Perrotin, con el gran anteojo del Observatorio de Niza, comprobó la desaparición de un continente entero, que se extendía antes á ambos lados del ecuador, de forma casi triangular; dos años antes, esto es, en 1886, era perfectamente visible, pero el mar próximo lo inundó, cambiando el tono rojizo de los continentes por el obscuro, negro ó azul fuerte, que caracteriza las grandes manchas de agua; esta región ofrecía una superficie comparable con la de la península ibérica. Además, al Norte del continente sumergido ó desaparecido se veía un canal nuevo, no señalado en la carta de Schiaparelli, al cual no pudo escapársele, pues tenía dibujados otros mucho más tenues. Era su largo de unos 20° y su ancho de 1° ó de $1^{\circ},5$, y ponía en comunicación otro canal antiguo con el mar. La tercera novedad consistía en otro canal situado en el casquete polar boreal, que enlazaba en línea recta, y atravesando los hielos, dos mares inmediatos al polo; su longitud era de 30° .