

Aunque no veamos materialmente *llover* sobre los valles de Marte, presenciarnos como se disuelven y forman las nubes. Tampoco vemos *nevar*, pero asistimos á los fenómenos que presentan las capas de aire en el solsticio de invierno. En aquel astro, como en el que habitamos, existe una circulación atmosférica, y la gota de agua, robada al mar por el sol, vuelve á su madre al desprenderse de la nube que la encierra. Mas aun. Aunque hemos de estar en guardia para no caer en la tentación de crear mundos imaginarios semejantes al nuestro, el de Marte refleja con tal exactitud á la tierra que no podemos resistir al deseo de continuar nuestra descripción.

La existencia de sus continentes y sus mares prueba que este planeta ha sido también teatro de movimientos geológicos interiores que habrían producido levantamientos y depresiones de terrenos. La superficie de aquel globo, compacta al principio, se habrá modificado con los terremotos y las erupciones volcánicas. Hoy presenta necesariamente montes y valles, escarpadas cumbres y hondos abismos. Las aguas pluviales vuelven al

siguiente, en la misma hora de la mañana, y con las mismas condiciones ópticas, el aspecto del planeta había cambiado singularmente. El 22 de Junio, á las 9 de la noche, una vasta serie de nubes, que se extendía por su Ecuador, le daba cierto parecido á Júpiter.

mar por mil ríos y arroyos. Es difícil no haya en Marte escenas análogas á las que ofrecen nuestros paisajes terrestres; murmuradores arroyuelos resbalando sobre un lecho de brillantes guijarros dorados por el sol: torrentes que rugiendo caen de las cataratas á los valles; ríos que lentamente corren al mar, reflejando en sus linfas el puro cielo. El mar se mece tranquilo como un espejo, ó se agita violento con la tempestad, pero nunca ofrece el espectáculo del flujo y reflujo ya que no tiene luna que lo produzca.

Tenemos por consiguiente en el espacio, á algunos millones de la tierra, un mundo casi igual al nuestro, en que se reúnen, como aquí, todos los elementos de la vida: agua, aire, calor, luz, vientos, nubes, llanuras, ríos, valles, montañas. Para que sea más completo el parecido, haremos notar que sus Estaciones tienen la misma intensidad que las nuestras, ya que solo difiere en cuatro grados la inclinación del eje de rotación de Marte del de la Tierra. Allí los días duran cuarenta minutos más que aquí.

Ante tan sorprendente conjunto ¿es posible detenerse un instante en probar la existencia de tales elementos, sin pensar en los efectos que deben y han debido producir? Realizadas en aquel como en nuestro globo las condiciones físico-químicas que han hecho aparecer la vida sobre esta Tierra, ¿habrán dejado de originar en Marte los mismos

efectos? ¿Bajo qué pretesto científico podremos imaginarnos que se anule la realización de aquellos resultados? Porque, en efecto, sería preciso una prohibición incomprensible, un *velo* supremo, una especie de milagro permanente, para impedir á los rayos del sol, al aire, al agua y á la tierra que entrasen á cada momento en las evoluciones orgánicas. Cuando en este mundo la más pequeña gota de agua se puebla de miles de infusorios; cuando nuestro océano sirve de morada á millones de especies vegetales y animales ¿cómo podemos llegar á imaginar que en medio de iguales condiciones para la vida, el mundo de Marte sea eternamente solo un desierto tan vasto como estéril?

II.

Hemos reunido cuanto conocemos en física y en química del planeta Marte. Réstanos, para completar nuestros estudios, examinar sus condiciones mecánicas particulares, como el peso, el volumen, la densidad del planeta y la intensidad del peso en su superficie.

El diámetro de Marte está, con el de la Tierra, en la proporción de 5 á 8, es decir que es casi la mitad más pequeño; mide 1654 leguas y el de la tierra 3184. Por consiguiente, su superficie es

dos veces y media menos estensa que la nuestra. El peso total de aquel globo es una décima parte del que representa la masa de la tierra. Según los cálculos verificados en el Observatorio de París, el aplastamiento polar de Marte es bastante notable, pues es igual á $\frac{1}{33}$.

La densidad media de los materiales que componen este planeta es inferior á la de los que constituyen nuestro globo: es de un 71 por 100. De esta densidad y de las dimensiones de Marte, se desprende que en su superficie es estremadamente ligero el peso de los cuerpos. Si representáramos por 100 la intensidad de la gravitación de la tierra, hallaremos que en Marte debe traducirse por 38. Sobre ningún planeta de nuestro sistema solar se lograría encontrar más débil intensidad de peso. Un kilogramo terrestre solo pesaría en Marte 382 gramos. Un hombre que pesase 70 kilogramos pesaría allí 27. No cansaría más en Marte andar 50 kilómetros que aquí recorrer 20, y el esfuerzo muscular cuyo ejercicio ha hecho inventar el juego á que á menudo se entregan nuestros niños al salir de la escuela, sería capaz de hacerles saltar, no solamente por encima la espalda de su compañero, sinó por encima la copa de un árbol y casi á la altura de los tejados de las casas.

El conocimiento de los elementos y de las fuerzas que se manifiestan en Marte, podrá tal vez

arrojar alguna luz para empezar á resolver el gran problema de la *habitabilidad* de los astros, ya que todos los seres vivientes, vegetales ó animales, están compuestos de los materiales constitutivos del planeta, y organizados segun la intensidad de las fuerzas que accionan en el medio habitado ¹.

¹ Permítase aquí al traductor tomar la palabra por un momento, para reivindicar, á favor de un español del pasado siglo, la prioridad de la idea que en este párrafo, como en muchas de sus obras, expone Flammarion.

Uno de los más claros ingenios que aparecieron en nuestra nacion en el siglo, XVIII (no dirémos el más original, por corresponder mejor este calificativo al injustamente olvidado Torres Villarroel,) es sin disputa el de fray Benito Gerónimo Feijóo, de quien un moderno absolutista decia, que «debía levantársele una estatua, y al pié de ella quemar sus obras.»

En su Teatro Crítico, publicó un discurso, (el séptimo del t. VIII, edicion 1749, suprimido en la coleccion de Rivadeneyra) en el que, á la letra, decia lo siguiente, refiriéndose á Marte:

«Debe pensarse que aquel planeta es un globo análogo al nuestro, que tiene Montes, Valles, Lagos, Rios, Mares: por consiguiente su atmósfera propia, donde elevándose á veces muchas nubes, que cubren una parte de el planeta, representan en él una mancha oscura, y precipitándose á veces de ellas espaciosas nieves, representan una mancha clara.»

En una carta titulada «Si hay otros mundos», y que se puede ver en la coleccion de Rivadeneyra, (t. 57, p. 549) se

Los estudios de la estadística moderna demuestran científicamente que el hombre es el producto del planeta terrestre, considerándolo solo como ser organizado y haciendo abstraccion de su alma, que ahora no nos ocupa. Su peso, su talla, la densidad de sus tejidos, el peso y la talla de su esqueleto, la duracion de la vida, los períodos de trabajo y de descanso, la cantidad de aire que respira y de alimentos que se asimila; todas sus funciones orgánicas, hasta las que pa-

lee lo siguiente, que se aviene por completo con lo que pocos párrafos despues del que anotamos, expone el astrónomo francés:

«Es, pues, forzoso, que los habitantes de los cuerpos planetarios tengan unos cuerpos de diversísima temperie y organizacion que los nuestros, y cuya diversidad espeefica de organizacion y temperie corresponden tambien, segun la buena filosofia, almas informantes de diversa especie. Diversa organizacion específica pide diversa forma informante....»

«De este sistema es dependencia consiguiente, que los habitantes de los planetas sean, no solo de diversa especie que la humana, más tambien de diversidad específica recíprocamente entre sí mismos. Y á esta proporción se debe discurrir, que cuanto los cuerpos planetarios sean más ó ménos diversos de la tierra, sean también los habitantes de cada uno más ó ménos diversos de nosotros. Pongo por ejemplo: el planeta Marte es el que más simboliza con nuestro globo. De aquí es razon conjeturar que sus habitantes sean menos diversos de nosotros que los que moran en los demás planetas.» N. del T.

recen más arbitrarias, en fin: *el planeta organiza por entero la máquina humana*. La capacidad de nuestros pulmones y la forma de nuestro pecho; la clase de alimentación y la longitud del tubo digestivo; la vista y la construcción del ojo; el pensamiento y el desarrollo del cerebro, etc. etc.; todos los detalles de nuestro organismo, todas las funciones de nuestro sér, guardan íntima correlación con el mundo en que vivimos. La construcción anatómica de nuestro cuerpo es la misma que la de los animales que nos preceden en la escala de la creación. Si estamos contruidos como lo estamos, es porque los cuadrúpedos mamíferos están contruidos como lo están, y lo mismo pasa en todas las especies animales, que se suceden como los anillos de una sola cadena. Subiendo de eslabon en eslabon encontraremos los primeros organismos rudimentarios, que son más visiblemente aun, pero no por completo, el producto de las fuerzas que les han hecho nacer.

Recordando esta verdad, hallaremos que la forma humana terrestre no tiene nada de arbitrario; que es solo el resultado preciso del estado del planeta, y que por consiguiente, difiere en cada mundo siguiendo las notables diferencias de las condiciones orgánicas de los planetas.

Apliquemos este análisis al estado de la vida en el planeta Marte. Conforme ya hemos dicho, este planeta es el que más se asemeja al nuestro,

entre todos los que componen nuestro sistema planetario; las manifestaciones de la vida sobre su superficie no deben ser muy distintas de las que ofrece la vida terrestre. La notable analogía que ofrece Marte con la tierra, debe haber determinado en aquel globo evoluciones orgánicas, compartidas como en el nuestro entre dos órdenes generales: la vegetación y la animalidad. Los vegetales, que toman principalmente del aire sus elementos, tienen una débil densidad, inferior todavía á la del agua. Los animales, que están compuestos de sustancias en que entra mayor parte de agua, tienen mayor densidad média que esta. Tomándola por unidad, la del cuerpo humano es 1'07; la de los huesos 1'8; la de los cartílagos 1'1; la de los nervios 1'04.

Podemos añadir que la densidad interior de todo astro está necesariamente compuesta por capas variadas cuya ligereza aumenta á partir de las regiones centrales hasta las inferiores. Así sucede en nuestro globo, cuya densidad general que es de 5'5 comparada con el agua, disminuye en los cuerpos inmediatos á la superficie, donde es de 2'5 á 2'7. La misma proporción existirá en Marte. Su agua es más ligera que la nuestra. La densidad de los cuerpos organizados debe ser en el vecino planeta inferior á 0'8, si suponemos la del agua superior á 0'7.

Aunque sea el planeta más pequeño, deben po-

seer sus animales y vegetales mayor altura que la que ostentan en la tierra. No es el volúmen del globo el que determina las dimensiones de los séres que viven en su supercie, sino la intensidad de la gravitacion relacionada con las condiciones de medios y vitalidad. Hombres dos veces más altos que nosotros, andarian con bastante dificultad sobre la tierra, y se romperian á menudo las piernas, á causa de la intensidad de la atraccion terrestre. Necesitarian cuatro piernas para una perfecta estabilidad. Solo los cuadrúpedos pueden sobrepajar nuestra talla: caballos, camellos y elefantes. Los únicos animales que andan sobre dos piés, como los monos antropomorfos, son de una talla inferior á la del hombre, que tal vez la ha alcanzado despues de muchos siglos de ejercicio y progreso. La estatura humana decrece hoy en los países más civilizados á causa de la vida muelle de la ciudad, y del desarrollo del sistema nervioso á expensas del sistema muscular. En el agua los séres pueden alcanzar dimensiones más considerables, (ballenas, chacalotes) á causa de su ligereza especifica en aquel medio. El reino vegetal nos muestra ciertas especies de árboles, que se elevan á gigantescas alturas, á causa de su inmovilidad, de modo que la talla de los séres es íntima y necesariamente determinada por la intensidad de la gravitacion.

Creemos muy probable que todo está establecido en mayor escala en la superficie de Marte, y que sus plantas y sus animales tendrán tallas á que no alcanzan las terrestres. No queremos decir con esto que sus hombres tengan nuestra apariencia y sean gigantes. Remontándose á la formacion de la série zoológica se puede augurar que la sucesion de las especies habrá sufrido en alto grado la influencia de la gravitacion. Mientras en este mundo la gran mayoría de las razas animales ha tenido que permanecer sujeta á la superficie del suelo por la atraccion terrestre, y solo un pequeño número de ellas ha obtenido el privilegio de las alas y del vuelo, es muy probable que, en razon de sus disposiciones particulares, la série zoológica de Marte se habrá desarrollado preferentemente en la clase de especies aladas. En tal caso las razas animales superiores estarian provistas de alas. En nuestro mundo sub-lunar el buitre y el condor son los reyes del aire; en aquel lejano globo, las razas vertebradas, la misma raza humana, que es su última expresion, gozan del envidiable privilegio de la locomocion aérea. El hecho es tanto

^a Llamo *hombre* en cada planeta á los séres de la raza animal *razonable*, que en él dominan, sea cual fuere su forma exterior, que depende rigurosamente de la de sus ascendentes zoológicos.

más probable ya que, á la menor intensidad de gravitación, reúne Marte el poseer una atmósfera quizás más densa que la nuestra.

Un cuerpo que caiga de la altura de una torre á la superficie de nuestro suelo, recorre 4 metros 90 centímetros en el primer segundo. En Marte, el mismo cuerpo, atraído con menor fuerza, caerá con una rapidéz tres veces menor, esto es, recorriendo en la misma unidad de tiempo, 1 metro 87 centímetros. Las tentativas hechas entre nosotros para elevarse por los aires, con ayuda de alas, construidas exprofeso, no han tenido éxito alguno, ni es fácil que le tengan nunca, ya que la gravitación nos hace caer 4 metros 90 centímetros en cada segundo, y el movimiento de las alas, apoyándose en el aire, no puede elevarnos á la misma altura en idéntico espacio de tiempo. Si pudiésemos batir las alas cuatro veces en un segundo, bastaría que á cada aleteo nos elevásemos 33 centímetros, para sostenernos y dirigirnos por el espacio. La fuerza de un caballo puede tan solo elevar 1 metro en un segundo el peso de un hombre, si le suponemos

* La caída de los cuerpos se efectúa con un movimiento uniformemente acelerado. En el primer cuarto de segundo solo recorre 327 milímetros; 654 en el segundo cuarto; 1308 en el tercero, y 2616 en el último. Total, en un segundo, 4 metros, 90 centímetros.

de 75 kilogramos; la fuerza de un hombre llega apenas á ser la quinta parte de la de un caballo, y por consiguiente solo podría levantarse á si mismo 20 centímetros en un segundo. Decididamente el hombre no puede elevarse sobre la tierra por su sola fuerza muscular.

Siendo en Marte la intensidad de la gravitación casi tres veces menor que en la tierra, en lugar de 33 centímetros bastaría elevarse á 12, á cada batir de alas de cuarto de segundo, para poder sostenerse en el aire. De manera que el mismo esfuerzo muscular que aquí nos elevaría á 5 centímetros, obligándonos á caer en seguida, allí nos remontaría á 13 centímetros, siendo ya suficiente para vencer la gravitación. Por otro lado, un peso de 75 kilogramos, solo pesa 28 kilogramos 65 gramos en la superficie de Marte, de modo que, á suponer en un habitante nuestra fuerza muscular, y un peso reducido proporcionalmente á la intensidad de la gravitación, hemos de deducir que les sería tan fácil á ellos volar por los aires, como lo es para nosotros andar sobre el suelo, bastándoles á aquel efecto una construcción anatómica muy parecida á la de nuestras mayores aves.

Confesamos sin rodeos que nuestras hipótesis son muy conjeturales, pero también es cierto que se apoyan en una argumentación sólidamente basada. La débil intensidad de la atrac-

cion de Marte, ha de permitir á sus vegetales elevarse mucho más que los de nuestro suelo. Lo mismo acontecerá con los animales que aquel país pueblan. Esta misma causa produciria en aquel astro una predileccion para las formas aéreas, y las razas animales más importantes, es decir, las vertebradas, desde el primer anillo de la cadena zoológica hasta el hombre mismo, se habrán construido, desarrollado y establecido definitivamente en la vida atmosférica. La seleccion natural contribuiria poderosamente á la afirmacion vital de este reino aéreo.

Cuanto acabo de exponer débese aplicar solamente bajo el punto de vista del organismo vital considerado *en sí mismo*; y no revistiendo formas exteriores. No supongo que existan en Marte álamos, olmos, ni tilos; perros, caballos ni elefantes; hombres parecidos á nosotros, etc... y con un par de alas como los serafines de Miguel-Angel ó de Callot. Llevar á tal extremo el antropomorfismo, sería engañarse mucho sobre los ensayos de anatomía *comparada* que preceden. Nó; nada podemos decir acerca la forma, ni nada imaginar tampoco. Depende de la direccion primordial tomada por las primeras células orgánicas, en la época de la aparicion de la vida sobre la superficie del vecino planeta; y es probable que las formas de la vida difieran radicalmente en cada planeta. No hablo aquí más que del con-

junto, y me limito á considerar la manera como la gran diferencia de intensidad de gravitacion, habrá modificado las manifestaciones de la vida, sean en Marte cuales fueren.

Es necesario repetir que la organizacion humana de la tierra, ha sido creada y determinada por y para el planeta que habitamos. Somos la resultante matemática de las fuerzas en accion de la superficie del globo. Y esta verdad nueva, del análisis científico moderno, nos autoriza á ensayar investigaciones como las anteriores, que en otra época ni siquiera se hubieran concebido. En resúmen, el problema se plantea, hoy por hoy, en los siguientes términos: el hombre es la resultante de las fuerzas planetarias; dadas estas fuerzas, presentar la ecuacion y calcular esta resultante para todos los mundos distintos del nuestro.

El planeta Marte es, repetimos, el único cuya fisiología general conocemos lo bastante para permitirnos ensayar esta investigacion.

A los datos que sobre el mismo hemos dado, podemos añadir los que constituyen los períodos de la vida: la duracion del dia y del año. La rotacion de Marte sobre su eje se efectúa en 24 horas, 37 minutos y 22 segundos¹: el dia y la no-

¹ Exactamente: 88,642 segundos, 735. La rotacion sideral de la tierra es de 86,164 segundos. Naturalmente hay en

che se diferencian poco de los nuestros, en cuanto á duracion, y varian, como en la tierra, segun las estaciones, siendo más largos en verano que en invierno, segun las latitudes. El año de Marzo es casi doble del nuestro, porque cuenta 687 dias terrestres, que equivalen á $668 \frac{2}{3}$ dias *Marciales*. 372 de estos dias transcurren desde el equinoccio de la Primavera al de Otoño. El invierno dura 297 dias en el hemisferio boreal, y por lo tanto 372 en el austral. Además, como el planeta recorre una elipse muy pronunciada, los extremos de temperatura se sienten con mayor intensidad que aquí; en su perihelio se encuentra 5 millones de leguas más cerca del Sol que en su afelio. En el solsticio estival de su hemisferio sur, es cuando actualmente se halla más inmediato al sol, y recibe mayor grado de calor. Podemos deducir de esto que las nieves polares australes variarán más que las del polo boreal, y efectivamente, así lo prueba la observacion.

Cada estacion dura en Marte casi seis de nuestros meses. El calor y la luz que recibe del Sol són, por término medio, la mitad más débiles de

el año de Marte como en el nuestro, una rotacion solar menor. Por consiguiente, el año de Marte se compone de 669 y dos tercios dias siderales, y el dia solar, el *dia civil* que es de 24 horas para nosotros, es en aquel planeta de 24 h, 39 m. 35 s.

lo que se nos presentan en la tierra. El disco del Sol les aparece menos estenso. Los habitantes de Marte ven el cielo y las constelaciones exactamente iguales como las vemos nosotros. En cuanto á los planetas, ven á Júpiter mucho más brillante que desde aquí, y lo mismo acontece con Saturno. Urano y Neptuno.

Es seguro que habrán descubierto á simple vista, y antes que nosotros, los pequeños planetas que á centenares gravitan entre su órbita y la de Júpiter. Apenas pueden distinguir á Mercurio, perdido entre los rayos del Sol. Vénus se les presenta como á nosotros Mercurio. *La tierra que habitamos, solo es para ellos una brillante estrella*, que unas veces aparece en occidente despues de puesto el Sol, y otras precede á su salida. Les ofrecemos fases, somos, en una palabra, el astro más brillante y más magnífico de su cielo estrellado. ¡Quién sabe ni nos rinden culto, elevándonos altares!

Tal es la fisiología general del vecino planeta, cuya superficie es cuatro veces menor que la de la tierra, pero que la tiene mejor repartida entre mares y tierras. La atmósfera que la rodea, las aguas que la riegan y fertilizan, los rayos del Sol que la calientan é iluminan, los vientos que la recorren de uno á otro polo, las estaciones que la transforman, son otros tantos elementos con que construir un orden de vida análogo al que

gozamos en nuestro planeta. La debilidad de la gravitacion en su superficie ha debido modificar sensiblemente este orden de vida, apropiándolo á su conducta especial.

El globo de Marte no se ha de presentar en adelante á nuestros ojos como una enorme piedra girando en el seno de la inmensidad, en la honda de la atraccion solar; como una masa inerte, estéril é inanimada. Hemos de ver en ella un mundo viviente, poblado de séres sin número que vagan por su atmósfera, adornada con paisajes en que se percibe el rumor del viento, en que la superficie del agua refleja la luz purísima del cielo. Nuevo mundo en que ningun Colon sentará la planta, pero sobre el que toda una raza humana habita actualmente, y trabaja, y piensa, y medita, tal vez como nosotros, en los grandes y misteriosos problemas de la Naturaleza.

VI.

EL SOL.