III

LAS CONDICIONES DE LA VIDA

Hemos hablado hasta ahora de la vida y de la materia animada. ¿Qué son pues cada una de esas cosas? A este propósito se han escrito bibliotecas enteras, y todo ese trabajo resulta en pura pérdida porque tan difícil nos es comprender la esencia de la vida y de la materia animada, como la de la gravedad por ejemplo, que sin embargo se nos ofrece como infinitamente más sencilla en sus manifestaciones que eso que se llama la fuerza vital.

Nosotros sabemos tan sólo que, en la Tierra, está la fuerza vital unida á una forma especialísima de la materia, á la materia organizada, y que cuando esta última desaparece, la otra deja de ser como tal fuerza vital y se transforma, — puesto que una fuerza no puede ser destruída nunca, — en otras formas de la energía.

Limítase nuestro problema de habitalidad de los astros á investigar cuáles son los cuerpos celestes sobre los cuales existen tales condiciones que la materia orgánica puede en ellos subsistir de modo durable. Veamos antes cuáles son esas condiciones y después podremos utilizar nuestros auxiliares astronómicos para deter-

minar de qué modo están representadas en los demás centros de condensación de la materia en el Universo esas condiciones.

Siendo las necesarias á la vida tantas más cuanto más complicada es la estructura de la materia orgánica, el hombre y los animales superiores son los que á este propósito presentan más exigencias. Á sencillo organismo, corresponden sencillas condiciones vitales.

Privados están de luz los animales que viven en las cavernas, ó en el mar á grandes profundidades, pero se han acostumbrado á tal privación que ya no les hace sufrir. Los animales tienen necesidad de oxígeno en el aire ó en el agua; la plantas, además, de una pequeña cantidad de ácido carbónico para la constitución de sus tejidos. Hay animalúnculos para los que el oxígeno es un veneno. En general son insoportables las temperaturas superiores á 50 grados. Depende esto de que á tal temperatura se coagula la albúmina, una de las substancias más importantes en el organismo animal.

En general puede afirmarse, pues está demostrado, que la materia organizada puede conservar largo tiempo su vitalidad; la falta de agua la acorta ó la suprime, haciéndola nula.

Para la vida, aun en su forma rudimentaria, hay tres condiciones esenciales: el agua, una atmósfera conteniendo oxígeno y ácido carbónico, y una temperatura que se mantenga en los límites reputados como ordinarios (1).

(1) Esto no está demostrado. Tales condiciones son las de la vida terrestre, pero otras atmósferas desprovistas de oxígeno y carbono pueden contener otros gases, otros vapores propios para entretener formas distintas de organización.

Así pues, bajo esos tres puntos de vista debemos estudiar los cuerpos celestes para colocarnos en estado de juzgar si una simple vida orgánica, tal como nosotros la entendemos, es ó no posible en ellos. Cuanto al otro asunto, al de saber si dicha vida se presenta en formas analógas á las que reviste aquí abajo, si existen por ejemplo seres semejantes ó parecidos á los humanos, hemos de dejarle á un lado sin ocuparnos en él, porque son de naturaleza tan compleja las circunstancias en medio de las cuales se ha desarrollado el hombre, que no nos es dado conocerlas ni aun tratándose de la Tierra.

Los medios de que la Astronomía dispone para determinar la constitución física de los astros son de diferente naturaleza; para ello puede sacarse partido de ciertos fenómenos, que á primera vista no parecen buenos para tal fin.

Al mismo contribuyen de modo poderoso, la observación directa con ayuda de los telescopios, que permite descubrir los detalles de la superficie de los planetas y modificaciones que en ellos se producen; la astronomía teórica, enseñándonos la distancia de los planetas al Sol; la Física, que nos muestra la cantidad de luz solar que cada uno de ellos recibe; la Fotometría, que da la suma de rayos solares reflejados por la superficie del planeta y permite observaciones de suma importancia.

El análisis espectral es el que proporciona como es sabido, los más importantes auxiliares; presenta los astros á la mirada del espíritu como á los ojos de la cara revela el microscopio las maravillas de lo infinitamente pequeño. Mensajeros son los rayos luminosos

que, después de haber pasado por el espectroscopio, traen hasta nosotros noticias de los mundos más apartados y nos hablan de la intensidad calorífica de las estrellas fijas, de los metales que se volatilizan en su atmósfera, de la temperatura increiblemente baja de las nebulosas, y de los gases que rodean á los planetas.

No es nuestro propósito entonar aquí un himno al análisis espectral; queremos pura y simplemente apuntar con brevedad cuanto sabemos acerca de la naturaleza física de los cuerpos celestes, y dejar consignado que la mayor parte de estos conocimientos los debemos al espectroscopio.

IV

LOS PLANETAS DE NUESTRO SISTEMA

Hagamos un rápido viaje por los otros mundos, á la luz de los conocimientos astronómicos.

LA LUNA.

Nuestras bellas lectoras no han de oponerse de seguro, á que comencemos nuestro viaje por la Luna, la confidenta de todos los corazones, felices ó desgraciados. Cuanto acerca de ella nos importa saber por el momento puede resumirse en una frase : no tiene atmósfera ni agua, y su temperatura oscila entre dos extremos separados por más de 200 grados. No llena por lo tanto ninguna de las tres condiciones de que habla el final del capítulo precedente, y por eso mismo no puede existir en ella ninguna vida orgánica. Si poseyó una atmósfera, la perdió en el espacio al producirse el rápido enfriamiento del astro por efecto de su poca masa : como cuanto más débil es la presión del aire más fácil resulta la evaporación del agua, la desaparición en la Luna de este elemento, coincidió con la de su atmósfera : además la falta completa de aire permite á los rayos solares penetrar sin obstáculo hasta el

suelo mismo y calentarlo en alto grado durante las catorce veces veinticuatro horas que dura el día lunar. Durante la noche, cuya duración es igual, se irradia ese calórico hacia los espacios celestes y el suelo se enfría hasta una temperatura igual al cero absoluto del espacio.

Tal es el destino que le está reservado á nuestra Tierra (1), que se convertirá un día en cuerpo estéril incapacitado para entretener la vida orgánica ; sepulcro desierto de la civilización creada por el espíritu humano. Así como desaparece el individuo aislado, desaparecerá un día la humanidad entera ; en un dominio circunscrito, la muerte resulta siempre victoriosa, pero en cambio una nueva vida florecerá en otra parte, y una vez que la misma se haya desarrollado, tal vez será escrito algún día en otro planeta de nuestro sistema solar un artículo científico sobre este tema : ¿Está aún habitada la Tierra ?

MERCURIO.

Muy limitados son nuestros conocimientos acerca de la constitución física de Mercurio. Parece estar rodeado de una atmósfera poco densa y conteniendo vapor de agua. Siendo el calor solar siete veces más fuerte en dicho planeta que en la Tierra la temperatura debe ser tórrida, y el agua no puede existir más que en estado de vapor : esto parece indicar que no hay

(1) No aceptamos en absoluto estas alegaciones relativas á la inhabitabilidad de nuestro satélite. No está probada la ausencia de atmósfera ni aun la del agua. (N. del A.).

habitantes en Mercurio, ó por lo menos las probabilidades de que los haya son muy pocas.

Pero he aquí que la cosa cambia por completo, á consecuencia del último descubrimiento de Schiaparelli según el cual son idénticas las duraciones de la rotación y la traslación de Mercurio; de modo que, como la Luna á la Tierra, dicho planeta presentaría en este caso siempre la misma cara al Sol. En este lado la temperatura sería naturalmente más elevada mientras que en el opuesto reinaría siempre el frío vivo : pero entre ambos extremos debe encontrarse una zona mixta en la que pueden en rigor realizarse las tres condiciones : es decir, que podemos admitir para Mercurio una habitabilidad restringida.

VENUS.

Aún es muy considerable el calor solar en Venus, y en la zona tórrida sería para nosotros insoportable. Pero por otra parte se halla este planeta rodeado de potente atmósfera, la que, vista la presencia del vapor de agua, permite creer en la existencia de ese elemento en aquel mundo. Las regiones superiores de la atmósfera están ocupadas por una espesa capa de nubes que no deja penetrar nuestra mirada hasta el sol mismo, pero que también se opone al paso de los rayos de ese astro. Dicha capa refleja bastante más de la mitad de los rayos solares, y podemos admitir que, en general, en la superficie de este planeta no queda depasado el límite máximo de la temperatura aceptable. Y puesto que hay ahí agua y atmósfera, no hay motivo alguno para poner en duda la habitabilidad de Venus.

MARTE.

Resultado aún más satisfactorio obtenemos para Marte por quien comenzamos la serie de planetas exteriores. Es fácil reconocer con claridad la subdivisión de su superficie en agua y en tierra firme, y su atmósfera tiene propiedades que concuerdan con las de la nuestra : no sólo se encuentra allí el vapor de agua sino que las investigaciones espectroscópicas prueban que los principales componentes de aquella atmósfera son los mismos que los de la atmósfera terrestre, y que hay por lo tanto en ella oxígeno y ázoe. Las nubes la velan á veces, ocultándonos el suelo, y desaparecen más tarde para aparecer en otros sitios. Los polos están encogidos bajo la nieve, cuyo blanco dominio varía de extensión, según las estaciones. Al lado de numerosos hechos enigmáticos — los célebres canales por ejemplo y su desarrollo — deben notarse en Marte muchos fenómenos meteorológicos, frecuentes también en nuestra atmósfera. Aun cuando la temperatura de dicho planeta, sea más baja que la de la Tierra, á causa de su mayor alejamiento del Sol, esta diferencia no es tan considerable que pueda constituir un obstáculo á la existencia estable de la materia orgánica en las zonas caliente y templada : la tórrida debe corresponder climatológicamente á la templada nuestra : podemos afirmar con convicción completa, que Marte ofrece tantas condiciones apropiadas á la vida como existen en la Tierra.

JÚPITER.

Con los planetas Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno

penetramos en un dominio por completo diferente del anterior. Todos estos astros poseen atmósferas muy considerables en las que, como sucede en Júpiter por ejemplo, pueden observarse revoluciones inmensas y violentos cataclismos : contienen asimismo vapor de agua y además una substancia desconocida que se manifiesta por una fuerte absorción de ciertos rayos rojos. Este gas se encuentra en pequeña cantidad en Júpiter y en bastante mayor en Saturno y Urano. Por lo que respecta á este último planeta, su atmósfera, hecha abstracción del vapor de agua que contiene, no parece tener analogía con la nuestra. Como hemos visto que el oxígeno no es absolutamente necesario para la vida orgánica, el hecho de que los planetas exteriores tengan una atmósfera puede bastarnos para considerar como llenada la primera de las condiciones que enunciamos antes : la segunda lo está también puesto que la presencia del vapor de agua en esa atmósfera prueba la existencia de dicho líquido. Por lo que hace á la tercera, Júpiter la satisface hasta cierto punto, por lo menos en las regiones ecuatoriales, sobre todo teniendo en cuenta que como consecuencia del espesor de la atmósfera saturada de nubes, resulta muy limitada la irradiación de calórico hacia el espacio. Cuanto más nos alejemos del Sol más problemática se hace la aplicación de la tercera de las condiciones; y en tanto que estamos algo perplejos por lo que respecta á Saturno, nos parece fuera de toda duda que el calor solar es insuficiente en Urano y en Neptuno para entretener de modo durable la vida organizada (1).

(1) Podrían las atmósferas estar formadas de tales gases que la irradiación fuese casi nula y relativamente elevada la temperatura. Esto es lo que sucede en Marte cuya temperatura no es inferior á la de nuestro globo. (N. del A.).

Una particularidad surge de pronto, que puede dar al traste con todas nuestras ideas relativas á los planetas á partir de Júpiter. Ciertas observaciones parecen propender á demostrar que este último planeta no está aún enfriado; que su núcleo propiamente dicho permanece en fusión, ó quizás en estado gaseoso, y que no se halla aún rodeado de una costra sólida en la que pueda hacerse posible la vida. Fuera de los fenómenos observados directamente ó con auxilio del espectroscopio, el peso específico de estos planetas, muy débil, milita asimismo en favor de la hipótesis de que la densidad de Saturno es poco más ó menos la misma que la del corcho. Nada tan difícil como formarse idea exacta de la constitución de estos planetas. Puede admitirse por otra parte que uno de los planetas extremos, Urano por ejemplo, esté en la actualidad bastante enfriado para poseer una superficie, líquida por lo menos, que, como consecuencia del calor interior, haya conservado durante cierto tiempo una temperatura á propósito para entretener la vida en el momento en que el calor solar no haya sido bastante poderoso para ello. Pero esto no son más que hipótesis.

*
* *

Resumamos en pocas palabras los resultados de este capítulo.

Por lo que respecta á la Luna, la materia organizada no encuentra condiciones de existencia; puede admitirse que en una limitada zona de Mercurio existen

seres animados; la superficie de Venus es habitable en la mayor parte de sus regiones : Marte lo es con seguridad y tal vez en condiciones tales que si determinadas especies de nuestras plantas y animales pudieran ser allí transportados continuarían su vida.

No debe descartarse en absoluto la posibilidad de que sean habitables los demás planetas, aun cuando es en nuestro concepto inverosímil la existencia en el suelo de los mismos de seres animados. Y añadamos, como complemento, que sin duda alguna no existe la materia orgánica ni en el Sol ni en las estrellas que nos descubre el telescopio.

Resulta pues que de los millones de astros visibles para nosotros en el Universo, no hay más que dos ó tres que podamos considerar con alguna exactitud como susceptibles de ser habitados, según nuestras concepciones. Este resultado parece poco satisfactorio y deja en el alma la impresión glacial de nuestro aislamiento en el todo infinito.

Hemos criticado en cierto modo, en la primera parte de este capítulo, á ciertos autores que han tratado cuestión tan importante como esta de la habitalidad de los mundos; posible es que de esas críticas se nos haga á nosotros objeto ahora; pero tal temor no ha de impedirnos que invitemos al lector, como lo hacemos, á seguirnos un momento en nuestro viaje por los campos de la especulación y de la hipótesis.

V.

POSIBILIDAD DE SERES QUÍMICAMENTE DISTINTOS DE NOSOTROS

Hemos entendido hasta el presente por materia organizada una cosa de la que el *carbono* combinado con el hidrógeno, el ázoe y otros elementos, es el principal componente químico. La parte esencial es el carbono : la química orgánica es la química del carbono. No conocemos hasta el día cuerpo alguno sobre el que pueda establecerse un conjunto de combinaciones tan lato : sin embargo, nadie puede negar la posibilidad de que tal cuerpo exista. Puede suponerse que, mientras en la Tierra toda la vida está supeditada á las combinaciones del carbono, en circunstancias en un todo diferentes puede otro elemento mostrarse capaz de contener en sí las condiciones de vitalidad en combinaciones que podrían resistir sin descomponerse calores más elevados y fríos más intensos sin atrofiarse. Hace ya algunos años que por un momento creyeron algunos hombres de ciencia hallarse sobre la pista de algo parecido á ese cuerpo. El simple que tiene mayor analogía con el carbono es la *sílice*, y combinado con el oxígeno se presenta en cantidades enormes aquí mismo, en forma de ácido silícico, y todas sus combinaciones tienen propiedades