

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 tempera-

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

tura. Esto es lo que sucede en Marte cuya temperatura no es inferior á la de nuestro globo. (N. del A.).

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 habitabilidad 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 *ázo*e 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 *silice*, y combinado con el oxígeno se presenta en cantidades enormes aquí mismo, en forma de ácido silícico, y todas sus combinaciones tienen propiedades

comunes muy características. Así como en la materia orgánica cada ser se forma de la célula por escisión ó yuxtaposición, así también en muchas combinaciones de ácido silícico puede producirse una célula de la cual se forme, á nuestra vista, por crecimiento, un objeto de apariencia vegetal. Entre las plantas y algunas especies inferiores del reino animal no puede admitirse la posibilidad de una vida consciente por sí misma. Tienen de común con esa creación de la sílice de que acabamos de hablar, el crecimiento y la real ingerencia de fenómenos químicos. Se detiene ese crecimiento en cuanto falta la alimentación, es decir, así que en la célula silícica queda agotada la provisión de sal metálica; y conste que no son estas las únicas analogías que pueden encontrarse.

Hay en realidad diferencia capitalísima entre ambos extremos, — dirá alguno — pues en el primer caso, en el de las plantas y aun algunos animales, se trata de una vida real, para la cual no tenemos explicación alguna, y en el segundo, el del nacimiento que se produce en la sílice no hay más que un fenómeno químico-físico estudiado y descubierto hasta en sus menores detalles.

Á eso podemos responder que hace pocos siglos tal vegetación química de la sílice habría sido para todos un enigma, como para nosotros lo es aún hoy la vida, y nadie habría entonces dudado de que observaba el desarrollo de alguna planta extraña. La célula de sílice habría sido entonces confundida con una célula orgánica. ¿Qué deducir de esto? Que la idea de la naturaleza viviente es relativa, que se transforma con nuestros conocimientos, y que una imaginación despierta tiene

campo abierto para poblar de vida, diferente de la que conocemos, los astros á los que acabamos de negar condiciones de habitabilidad.

Fuera de esas posibilidades imaginables, el resultado de este estudio, en verdad poco indicado para animar á los prosélitos de la idea de que tratamos, se resume así: que de todos los cuerpos visibles para nosotros, sólo dos ó tres pueden ser considerados como apropiados de nuestra vida orgánica terrestre. Á este hecho nada hay que objetar si nos atenemos á la letra de su enunciación; pero ahora vamos á hacer notar que todo depende de cierta pequeña restricción, contenida en las tres palabras « visibles para nosotros ».

Para ello, hemos de añadir á los mencionados ya, los astros que no nos es posible ver, y acerca de los cuales es muy poca cosa lo que sabemos. Y aquí nos encontramos con una extraña paradoja. Nada sabemos de esos astros y sin embargo, para lo que nos interesa, los conocemos mejor que á los otros; y es porque al llegar aquí llamamos en nuestro auxilio á las matemáticas y apoyándonos en el cálculo de probabilidades llegamos á resultados muy precisos, como puede ver el que siga leyendo.

Se ha creado nuestro Sol, sin contar á los asteroides, una corte de ocho planetas, que, por efecto de su respectiva distancia del cuerpo central, se encuentran en las más diversas condiciones de temperatura. De esos ocho planetas hay uno, la Tierra, que nadie negará que está habitado; y dos, Marte y Venus, que lo están probablemente. Del hecho de que el Sol haya producido no un planeta único, sino ocho, podemos deducir que probablemente los otros soles ó estrellas fijan

han á su vez producido uno ó varios planetas y que los que escapan á esta ley constituyen una excepción. Preciso es admitir también que entre esos supuestos planetas estelarios hay algunos de tal modo organizados y bogando á distancia tal del astro central, que en su superficie resulte posible la vida orgánica.

Vamos á hacer ese cálculo con cifras tan modestas que nuestros resultados quedarán á buen seguro muy por debajo de la verdad.

El número de estrellas que nos revela un telescopio de regular aproximación asciende á diez millones : si admitimos que cada una de esas estrellas no tiene más que un planeta, obtenemos el número considerable de diez millones de estos últimos. En la órbita de la Tierra, hemos visto que de ocho planetas tres pueden ser considerados como habitables ; pues admitamos que esta proporción no sea en el Universo más que del uno por ciento y nos encontramos con la friolera de *cient mil astros habitables*.

Este número, evidentemente inferior á la realidad, representa algo muy superior á los tres mundos habitables de que hablamos hace un momento.

Y, como es natural, ahora el mundo se nos antoja tan desierto como antes. Nada nos impide ahora dar rienda suelta á la imaginación y figurarnos de una parte aparecidas en el seno de los innúmeros planetas que gravitan en torno de las estrellas las formas más extrañas de la vida ; y de otra parte, seres animados superiores á nosotros en inteligencia y para los que nuestros problemas más arduos sean verdades evidentes. La conclusión es que debemos ver la vida ilu-

minar con gradaciones diversas el espacio y esclarecer la inmensidad.

NOTAS.

Al anterior interesante estudio de M. Scheiner podemos añadir que el asunto que en él estudia es muy complejo ; que podemos considerar como infinitos los recursos de la naturaleza, y que la ciencia *positiva* fundada en nuestros sentidos, es por completo insuficiente aun cuando sea la sola base posible para nuestros razonamientos. En lo sucesivo nos será preciso ver con los ojos del espíritu.

No está, como puede verse, desprovisto de interés ese nuevo examen de la cuestión de la habitabilidad de los demás mundos por seres intelectuales : su autor ha sabido abstraerse al error en que incurren la mayor parte de los escritores científicos, error que consiste en pensar que la primera condición que para ser habitable debe tener un mundo es la de parecerse á la Tierra. Es ese un razonamiento análogo al del pez que afirmase con convicción lógica é irrefutable para él que la vida fuera del agua es imposible. Sin embargo, nos parece que nuestra concepción del Universo debe ser más vasta, más elevada que la del sabio astrónomo alemán.

Han cesado para nosotros las incertidumbres en lo que concierne á los sistemas planetarios distintos del nuestro ; sabemos que nuestro suelo no es una excepción, como algunos teóricos querían hacernos admitir aún no hace mucho tiempo. Este descubrimiento es por demás curioso.

Es seguramente una situación excepcional para un

sistema sideral compuesto de un sol en su centro y de uno ó varios astros gravitando en torno de él, presentar el plan de ese sistema precisamente en nuestro rayo visual; girar de tal modo que los cuerpos que lo componen pasen precisamente entre el Sol y nosotros dando la vuelta en torno de él y eclipsándolo más ó menos durante ese paso. Como por otra parte esos eclipses serían para nosotros el medio único de asegurarnos de la existencia de esos planetas desconocidos, (excepción hecha de las perturbaciones, como sucedió para Sirio y Proción) parecemos que hubiera sido de todo punto temerario atreverse á esperar semejante circunstancia para descubrir sistemas solares distintos del nuestro. Ese caso excepcional se presenta sin embargo en algunos puntos del cielo. Así por ejemplo, la estrella variable Algol, debe su variación de brillo que la hace pasar de la segunda á la cuarta magnitud cada sesenta y nueve horas, á la interposición de un cuerpo entre ella y la Tierra, cuerpo del que la mecánica celeste ha determinado ya con precisión las dimensiones y la masa. He ahí un sistema del que conocemos el sol, y un planeta enorme cuya revolución se efectúa en sesenta y nueve horas, con velocidad muy grande, medida por el espectroscopio.

En el mismo caso está la estrella δ de Cefea, estrella de eclipse en un período de ciento veintinueve horas cuyo planeta eclipsante gira también en el plano de nuestro rayo visual.

Análogo sistema ofrece la estrella U *Ophiucus*, y la observación ha revelado otros muchos parecidos.

Si se debe pues á la casualidad que determinado

número de sistemas solares distintos del nuestro se ñayan de este modo revelado á los observadores de la Tierra presentándose de corte, es este un indicio evidente de la existencia de cantidad erecidísima de sistemas solares diseminados en todas las profundidades del espacio, y ya cesan para nosotros las conjeturas.

El análisis de los movimientos de muchas estrellas, tales como Sirio, Proción, Actair, U de *Ophiucus*, etc. prueba por otra parte que esos soles lejanos tienen sus compañeros, plañetas que no ha descubierto aún el telescopio, que no descubrirá jamás tal vez, porque carecen de luz y se hallan perdidos entre la irradiación de la estrella. Si : el compañero descubierto en la vecindad de Sirio no es el único de ese sistema. El autor alemán del estudio precedente nos hablaba de diez millones de estrellas como representación del mundo sideral, cuando el mapa fotográfico del cielo que sólo comprende hasta las estrellas de décimatercera magnitud, contiene, según cálculos aproximados, treinta millones. Si nos remontamos á la décimasexta magnitud alcanzamos la cifra de cien millones. No es pues un ejército de cien mil mundos habitables el que debe aparecer ante nosotros, sino más bien de muchos millones de mundos.

Surge ahora un punto de la más alta importancia para la apreciación exacta del problema.

Todos los organismos terrestres, desde los más inferiores hasta el hombre, resultado son de fuerzas en acción en la superficie de nuestro planeta. Parecen los primeros organismos haber sido producidos por combinaciones de carbono con el hidrógeno y el oxígeno; nada tenían, por decirlo así, de animados, á no

ser alguna sensibilidad muy rudimentaria, y de ellos nos dan perfecta idea las esponjas, el coral, los pólipos, medusas y otros seres primitivos. Se formaron en las aguas templadas de la época primaria. Mientras no ha habido continentes, islas emergiendo sobre la superficie de las aguas, no han existido los seres que respiran en el aire. Á los primeros seres acuáticos sucedieron los anfibios, los reptiles; más tarde se desarrollaron los mamíferos y las aves. La constitución de los seres está en relación con las substancias de que se hallan constituidos, el medio en que viven, la temperatura, la luz, la densidad, el peso, la duración del día y de la noche, las estaciones, etc., etc., en una palabra, de los elementos todos cosmográficos de un mundo.

Si comparamos por ejemplo entre ellos dos mundos como la Tierra y Neptuno, bien diferentes bajo el punto de vista de su distancia del Sol, ni por un instante podemos imaginar que las fuerzas orgánicas hayan podido seguir una marcha paralela. La temperatura media debe ser más baja en Neptuno que en la Tierra y lo mismo sucede respecto á la intensidad de la luz: los años y las estaciones son ciento sesenta y cinco veces más largas que aquí; la densidad de los materiales es tres veces más débil y por el contrario un poco mayor el peso. En condiciones tan diferentes de las nuestras las actividades de la naturaleza no han podido traducirse sino bajo otras formas. Los cuerpos elementales tampoco deben encontrarse en las mismas proporciones.

Debemos por lo tanto deducir que los órganos y los sentidos no son los mismos que los de aquí. El nervio

óptico por ejemplo que se ha transformado aquí después de formarse, pasando desde el órgano visual rudimentario del trilobita hasta el maravilloso ojo humano, debe ser incomparablemente más sensible en Neptuno que en nuestra deslumbradora luminosidad solar, y percibir allí radiaciones que aquí se nos escapan: y aun quizás está reemplazado por otro órgano. Los pulmones funcionan en otra atmósfera y son diferentes de los nuestros; y lo mismo sucede con el estómago y con los órganos digestivos. Las formas corporales, animales y humanas no deben parecerse á las que existen en la Tierra.

Objetan algunos sabios que si difieren demasiado de las de la Tierra las condiciones de esos planetas, la vida no puede producirse en ellos en ningún modo. No tenemos derecho alguno para limitar el poder de la naturaleza á las fronteras de nuestra esfera de observación, ni para pretender que nuestro planeta y nuestra humanidad sean el tipo de todos los mundos. La hipótesis enunciada es tan pueril como ridícula.

Hay otros que, yendo más lejos aún, se imaginan que la vida ha aparecido no más sobre la Tierra y que no tenemos razón alguna que baste para admitir que en otros globos haya sido la resultancia de la evolución inorgánica. Tal pretensión sería, como hemos dicho ya muchas veces, interpretar extrañamente el lenguaje de la naturaleza aquí abajo, cuando nos es dado ver que nuestro planeta parece una copa sobrado estrecha para contener la vida, que se desborda por todas partes, llena las aguas, pulula en los aires, cubre la superficie toda del globo; cuando podemos percatarnos de que la fecundidad de la naturaleza es

tan universalmente prodigiosa que multiplica la vida parasitaria á expensas de la vida misma, antes que cansarse de producir. Y este espectáculo es hoy el mismo que durante la duración inmensa de las épocas geológicas.

Otra cosa de que importa estar bien penetrado es de que debe contarse con el tiempo lo mismo que con el espacio. Así como nuestro mundo es sólo una isla minúscula, un punto en el Universo, así también nuestra época no es más que un momento en la eternidad. El momento actual no tiene mayor importancia que los que le han precedido ó los que le seguirán. No hay razón alguna para creer que tales y tales mundos estén ahora habitados porque nosotros vivimos para observarles. Un mundo, cualquiera, estuvo habitado en el pretérito; otro lo estará en lo porvenir. Es preciso que nos acostumbremos á vivir en el infinito y en la eternidad.

Abarcada desde tan amplios horizontes la doctrina de la pluralidad de los mundos es el resumen y el natural coronamiento de la Astronomía. Saber lo que en él sucede, ¿no es acaso lo que más nos interesa del estudio del Universo?

VI

¿ PUEDE LA VIDA ORGÁNICA EXISTIR EN OTROS MUNDOS QUE LA TIERRA? (1)

He aquí ahora otro estudio sobre el mismo tema, hecho por un escritor americano que nos parece — dicho sea con el humano respeto que le debemos — que razona absolutamente como el pez de que hemos hablado antes.

*
**

« En la disertación que va á seguir aquí, — dice — pondré en práctica el principio de que, para explicar los fenómenos exteriores á la Tierra, no debemos suponer á la materia fuerzas y propiedades nuevas y desconocidas en nuestro mundo. Cuanto más progresa el conocimiento del universo, más adquirimos la convicción de que los fenómenos observados en la Tierra no hacen más que repertirse, siguiendo proporciones más ó menos grandes, en todos los puntos del espacio infinito.

« Nos dicen ciertos filósofos que el Universo carece

(1) Artículo de C. A. Stetefeldt, traducido del nº 35 de las *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*. (N. del A.).