

III

LA HABITABILIDAD DE LA TIERRA.

Condicion astronómica de la Tierra.— Las estaciones en nuestro mundo y en los demás planetas; su influencia sobre la economía del globo y sobre los organismos vivientes.— Valor y oscilaciones de la oblicuidad de la eclíptica,— de la excentricidad de las órbitas planetarias.— Sobre la suposición de una primavera perpétua, de una superioridad en el estado primitivo de la Tierra y de un mejoramiento para las edades futuras.— Condicion inferior de nuestro mundo; antagonismo de la naturaleza; discordancia entre el estado físico del mundo y las convivencias del hombre; dificultades de la vida humana.— Constitución fluidica inferior; delgadez de la cubierta sólida sobre que habitamos; su estado de inestabilidad, sus movimientos parciales y las revoluciones del globo.— Mundos superiores.— Comparacion y conclusion.

Terminaremos nuestros estudios fisiológicos con algunas consideraciones deducidas de la habitabilidad intrínseca de nuestro globo.

No solamente la Naturaleza ha depositado en nuestro espíritu la idea de la pluralidad de mundos; no solamente nos confirma en esta idea enseñándonos que la Tierra no está favorecida entre los demás planetas, que ella ha construido habitables como el nuestro, y que está además en su esencia el propagar la vida en todas partes, y en sus leyes el no establecer ningun privilegio arbitrario; sino que tambien ha querido colmar nuestra certidumbre y destruir así uno tras otro todos los argumentos de nuestros antagonistas, demostrándonos ahora, que, aun para la existencia humana, la Tierra no es el mejor de los mundos posibles.

Decimos: aun para la existencia humana, porque su-

poniendo que nuestro tipo general de organizacion esté reproducido en otros mundos, reconoceremos que para este tipo mismo hay mundos preferibles al nuestro. No creemos por esto que esta existencia deba tomarse por base absoluta de una comparacion general, léjos de eso; pero lo hacemos aquí para dar un punto de partida á nuestras consideraciones y para contestar así al argumento de los que, fundándose en nuestra organizacion, pretenden que nuestra Tierra es el mejor de los mundos. En realidad, la naturaleza de los habitantes de la Tierra no es el modelo sobre el cual están formadas las humanidades extrañas, y fuera, como veremos ¹, incurrir en un gran error tomar á nuestro mundo como tipo absoluto en la gerarquía de los astros. Los hombres desconocidos nacidos en esas diversas patrias difieren de nosotros en su organizacion física, en su estado intelectual y moral, en las funciones de su vida individual y en su historia. En el estrecho círculo de observaciones á que estamos reducidos, fuera locura pretender determinar el modo de organizacion de los séres segun el grado de semejanza de su mundo con el nuestro. Era pues importante precisar bien aquí que nuestras consideraciones deben tomarse en su valor genésico, y no desviarse en aplicaciones particulares.

Recordaremos primeramente un hecho biológico de la mayor importancia: y es, que la muy frecuente repetición de los actos de la vida y la demasiada disparidad de los periodos que atraviesan esta vida, es la causa mas activa del agotamiento de las fuerzas vitales; de modo que cuanto mayor duracion y semejanza tienen las estaciones y los años, mas condiciones favorables encuentran los organismos vivientes á la prolongacion de su existencia. Esto es evidentemente inverso en los astros cuyos periodos no se enlazan sino en cortos intervalos. Por eso decíamos que, bajo este nuevo punto de vista, la Tierra

1. Libro V, 1º: *Los habitantes de los otros mundos.*

no goza de las mismas ventajas que algunos planetas, y que está lejos de ser el mundo mas favorablemente constituido para la existencia humana.

Se sabe que la *inclinacion* de los ejes de rotacion de las esferas celestes sobre el plano de sus órbitas respectivas es la causa astronómica de la diferencia de las estaciones, de los climas y de los dias. Si el eje de rotacion estuviese perpendicular á este plano, no extendiéndose la zona tórrida mas allá del ecuador, y estando la zona glacial circunscrita á los polos, los efectos del calor y de la luz se disminuirían insensiblemente desde el círculo ecuatorial hasta los círculos polares, lo cual daria un clima templado y habitable á todas las regiones del astro. Una misma estacion reinaria perpétuamente sobre toda la superficie del globo, y una temperatura especial y permanente seria aplicada á cada latitud. Se puede juzgar por esto de la fertilidad de un planeta favorecido de tal suerte, de la facilidad con que las producciones mas ricas del globo se desarrollarian en su superficie, y de la influencia favorable de semejante residencia en la doble vida material é intelectual de los hombres. En fin, una reparticion siempre igual entre la duracion del dia y de la noche, acabaria de dotar á este mundo de las ventajas mas preciosas para la prosperidad, el bienestar y la longevidad de sus habitantes. La poesia de esta eterna primavera nos trasporta á la edad de oro de la mitología antigua, al paraíso terrenal de la Biblia... Pero nos es preciso descender de esas regiones afortunadas para considerar única y simplemente las ventajas reales relativas á la habitabilidad presente de los mundos.

Si el eje de rotacion estuviese tendido sobre el plano de la órbita y coincidiese con él, se vé de igual modo que la zona templada que, en la posicion precedente, se extendia sobre la superficie entera del planeta desaparece completamente en el caso actual. El sol pasaria sucesiva-

mente al zénit de todos los puntos del globo, al cual daria las estaciones mas disparatadas y los dias mas desiguales, y esparciria alternativamente en cada hemisferio una luz continua y tinieblas permanentes, un calor tórrido y un frio glacial. Cada pais, en el transcurso del año, estaria expuesto á esas alternativas intolerables, y solo concederia en suerte á sus habitantes las condiciones mas perniciosas para el progreso y aun para la estabilidad de una civilizacion primitiva.

Estas son las dos posiciones extremas del eje de rotacion de un planeta, entre las cuales caben una multitud de intermedios. Si bajamos la vista sobre la posicion de la Tierra en el plano de su órbita, notaremos que está lejos de rodar perpendicularmente, sino que al contrario está muy oblicuamente inclinada sobre este plano. Su eje de rotacion está en efecto inclinado en mas de 23 grados, lo que dá á nuestro globo tres zonas bien distintas y caracterizadas por climas especiales : la zona tórrida, las zonas templadas y las zonas glaciales. Estas diversas regiones están lejos de ser igualmente habitables : por un lado los fuegos del ecuador se manifiestan poco propicios al mantenimiento y larga duracion de la existencia, cuyos resortes, incesantemente fatigados por un calor insoportable, se gastan en muy poco tiempo; por otro el rigor de los climas polares es incompatible con las funciones de la vida humana y con las necesidades de la organizacion, tanto animal como vegetal.

Esta inclinacion del eje, llamada mas generalmente oblicuidad de la elíptica, ejerce una influencia fundamental sobre las condiciones de existencia de los seres vivientes, y por consiguiente sobre las condiciones de nuestra especie misma, á pesar de nuestra naturaleza mas personal, mas independiente y mas activa; esta influencia se dá á conocer bajo un doble aspecto : en las vicisitudes de las estaciones y en la diversidad de los climas. De modo

que un cambio notable en esta oblicuidad, una aproximación del eje hácia la perpendicular, disminuiría en otro tanto la diversidad de las estaciones y la de los climas, é indicaría, para la economía general de los mundos en que se realizara, condiciones de habitabilidad preferibles á las que posee el nuestro. Esto es lo que existe en realidad sobre otros planetas, en los que la oblicuidad es menor que la de la Tierra, y es lo que hace manifiesta la inferioridad de nuestro estado astronómico. « Sin dejar de resignarse la humanidad á una disposición que no puede modificar, escribía un filósofo, que os sería mayor de lo que es si no hubiese querido serlo demasiado durante su vida, y sobre todo al fin de sus días ¹ no sabría sin embargo reconocerle por último la perfección absoluta que naturalmente exigía el optimismo teológico; puesto que mejores disposiciones pueden fácilmente imaginarse, y aun se hallan establecidas en otras partes. Vanamente intentaría la filosofía antigua eludir esta evidente dificultad, alegando la pretendida solidaridad de nuestra verdadera oblicuidad de la elíptica con la economía general de nuestro sistema solar; una sana apreciación directa, confirmada especialmente por la mecánica celeste, demuestra con claridad que este elemento constituye para cada planeta un dato esencialmente independiente de todos los demás, y, con mayor razón, de la disposición efectiva del mundo... Respecto á los climas, aun mas que con relación á las estaciones, ninguna inteligencia clara puede hoy día disputar que si los esfuerzos materiales de la humanidad combinados pudiesen alguna vez permitirnos enderezar el eje de rotación de nuestro globo sobre el plano de su órbita, las disposiciones existentes fueran realmente muy mejoradas, con tal que este perfeccionamiento fuese, por otra parte, operando con toda la pru-

1. Auguste Comte, *Traité philosophique d'Astronomie populaire*, 1.^a part., capítulo II y III.

dencia conveniente, puesto que la Tierra acabaría de este modo de hacerse mas habitable. Reconociendo que nuestra acción, siempre mas limitada que nuestra concepción, no podría llevar á efecto tal operación mecánica, importa, sin embargo, que nuestra resignación á los inconvenientes que no podemos evitar no degeneren en una admiración estúpida de las imperfecciones mas evidentes. »

Aunque emitidas por un hombre que muy á menudo se dejó guiar por apreciaciones incompletas y exageradas á la vez, estas palabras son juiciosas; pero es preciso no concederles demasiada importancia; hay aquí una cuestión fundamental de fisiología que examinar y resolver. Desde luego echaremos á un lado esa idea novelesca del enderezamiento de la oblicuidad de la elíptica; todo hombre científico la desechará *à priori* como una utopía de marca mayor, y no creemos que el mismo Comte la haya tomado nunca por lo sério: todos saben que estamos sobre la Tierra como hormigas sobre la cúpula del Panteón.

No tenemos que hablar aquí de la realización de una hipótesis irrealizable; pero debemos examinar cuál es la influencia de oblicuidad de la elíptica sobre el estado de la vida en la superficie de cada mundo.

El único ejemplo que podríamos tomar es el de la Tierra, único globo cuyo estado de vida nos es conocido. Pues bien, en nuestro mundo, las funciones de vida están íntimamente ligadas á su condición astronómica. La naturaleza vegetal, que sirve de base á la alimentación de los animales y del hombre, se renuevan segun el curso de las cuatro estaciones. Á continuación del invierno, que representa un período de sueño, sueño aparente durante el cual se cumple un gran trabajo de elaboración oculta, la primavera vé el renacimiento de los seres y limita su juventud; el verano hace suceder los frutos á las flores; el otoño los madura y permite su recolección. Esta es la vida de los grandes vegetales que, sin perecer ellos mis-

mos, ven caer sus hojas y desaparecer todo su adorno ántes del invierno, para revestirse en la estacion primaveral de un vellon nuevo semejante al anterior. La vida de las plantas mas pequeñas está todavía mas íntimamente sometida á los movimientos de las estaciones, y sufre mas completamente su influencia; el trigo, por ejemplo, que alimenta á mas de la cuarta parte del género humano; el mijo, el maíz y otras gramíneas que alimentan al Mediodia de la Europa, á la India y á las regiones tropicales; el arroz, el dúrta ¹ y otras sustancias alimenticias son otras tantas plantas llamadas anuales por los botánicos, porque deben al invierno la facultad, preciosísima para nosotros, de morir para renacer en la primavera. Sin el invierno, ni el trigo ni los demás cereales dieran espigas, ni prestarían las útiles cosechas á las cuales debemos una parte de nuestra existencia; este hecho está fuera de discusion, y tenemos de ello el ejemplo en la diversidad de alimentacion cuya sucesion se observa desde nuestras latitudes hasta el ecuador. Mas no es únicamente al invierno al que debemos nuestras espigas de oro del mes de junio y nuestras mieses opulentas, es tambien á la estacion opuesta, al verano, que ofrece una distancia correlativa entre su temperatura media y la de la primavera. El trigo requiere para granar 2,000 grados de calor acumulados á la larga; la vid todavía mas; la cebada solamente 1,200. De consiguiente la sola temperatura de nuestros equinoccios no sería suficiente para dar sazón á nuestros cereales. Nuestras plantas han nacido para nuestro globo y para la condicion en que se halla, y todo nos demuestra, segun un dicho del doctor Høfer « que todos los cuerpos de la naturaleza deben sus propiedades á las condiciones ordina-

1. Dúrta (palabra árabe *duraw, durah, dsurat*), especie de mijo, cultivado en toda el Asia, é introducido en el sud de Europa; *Sorghum vulgare*; — llamado tambien *Mijo de la India y Trigo de Guinea*. — (Escribese tambien *dhura, doura y dura*.)

rias en que se halla colocado el globo que habitamos. » Lazos indisolubles unen los séres terrestres á la Tierra, y es incontestable que una transformacion cualquiera en la intensidad relativa de las estaciones produciria una transformacion inmediata en los fenómenos de la vida del globo. Esta vida, cuya relacion con nuestra condicion astronómica es tal que todos los séres, animales y vegetales, llevan en sí el instinto de prever las variaciones inevitables de la temperatura y de obrar en conformidad con esta prevision, de vivir aceleradamente toda su vida durante los últimos dias buenos ó de prepararse á la muerte pasagera que ha de traer su próxima renovacion; esta vida terrestre, decimos, está circunscrita entre ciertos limites que muy probablemente no podria traspasar; oscila alrededor de una posicion media; en la que están reunidos los elementos de toda su plenitud; se aleja hasta ciertas distancias, pero parece al mismo tiempo quedar siempre sujeta á las condiciones inherentes á nuestro globo. Pues bien, aunque podamos decir que si, por un fenómeno cósmico cualquiera (lo que no puede suceder en el orden actual,) la oblicuidad de nuestra elíptica fuese disminuida, y si una ley lenta y progresiva, como todas las leyes de la Naturaleza, aproximase gradualmente nuestro eje de rotacion á la perpendicular, nuestras estaciones fueran por esto mejor armonizadas, nuestros climas mejor modificados y mas constantes, y nuestros dias ménos desiguales; no podemos sin embargo afirmar que las condiciones de la vida *terrestre*, así transformadas, fuesen preferibles *para nosotros* á las que existen actualmente: esto fuera una suposicion un poco arbitraria, por razon de que la vida terrestre ha nacido en la superficie de nuestro globo, en correlacion estrecha con la condicion de ese mismo globo. Pero se puede, sin contradiccion, afirmar que *alli donde las condiciones son preferibles, la vida ha aparecido en un estado superior*, correlativo con esas mismas condiciones;

y que en donde el régimen astronómico constituye un grado de habitabilidad superior al de la Tierra, las fuerzas de la vida se han desarrollado en poder y en energía, y han dado á luz seres conformados para vivir en medio de un esplendor constante, así como nosotros lo estamos para vivir en medio de una indigencia irregular.

Las estaciones, cuyas consecuencias biológicas para nuestros climas hemos bosquejado en pocos rasgos, deben considerarse, sin que sea necesario extendernos sobre este particular, como afectas á los dos hemisferios de nuestro globo : á nuestro hemisferio, que tomamos por término de comparacion, y al hemisferio opuesto. Se sabe que se suceden inversamente en el uno y en el otro; que el polo boreal y el polo austral se presentan alternativamente al Sol en el intervalo de un año, y que, mientras nosotros tenemos aquí primavera, verano, otoño ó invierno, los habitantes de las latitudes diametralmente opuestas tienen otoño, invierno, primavera y verano. El movimiento de las estaciones, indicado para un lugar determinado, debe por consiguiente ser implícitamente aplicado á todos los puntos del globo, no olvidando, sin embargo, tener en cuenta la diferencia de latitudes, pues este movimiento, inapreciable en el ecuador, está tanto mas caracterizado cuantò mas se aleja uno hácia los polos.

Tales son las consecuencias primeras de la oblicuidad de la elíptica, consecuencias fatales y absolutas por mas que hayan escrito sobre ellas ciertos teóricos equivoçados. Al contrario de los que esperan una renovacion del globo en el porvenir, muchos han sentido, sobre todo entre los antiguos, que la Tierra giraba en otros tiempos perpendicularmente sobre el plano de su órbita; que en la época de la primera aparicion del hombre sobre la Tierra, una primavera perpétua embellecía y enriquecía nuestro globo, y que en la prosecucion de los tiempos, esta Tierra, se inclinó poco á poco hasta su posicion actual. Este es un

brillante desvarío, muy propio para unirlo con las delicias de la edad de oro, un magnífico adorno que garantiza maravillosamente las seductoras epopeyas bajo las cuales han querido los poetas presentar la misteriosa cuna de nuestra raza. El epicúreo Oxidio, en el libro I de las *Metamórfosis*, y el pobre Milton en el canto IX del *Paraíso perdido*, se han extendido á satisfaccion sobre este antiguo privilegio, y se han avenido mejor sobre este hecho de lo que á primera vista podia esperarse de cada uno de ellos; otros poetas han cantado, ó por mejor decir llorado como estos, sobre la decadencia imaginaria de nuestro mundo; y hay filósofos que han sostenido, siguiendo á Anaxágoras y á OEnopides de Chio, que la esfera, primitivamente derecha, se habia inclinado por sí misma con posterioridad al nacimiento de los seres animados.

Hoy se puede afirmar que todas estas teorías no tienen fundamento alguno; los grandes trabajos de Euler, de Lagrange y de Laplace han establecido que la variacion del eje terrestre está circunscrita en ciertos límites, y que la oblicuidad de la eclíptica apenas oscila algunos grados de cada lado de una posicion media. Mientras que la mutacion del eje terrestre depende únicamente de la influencia del Sol y de la Luna sobre el aplanamiento polar de nuestro globo, el estado de la oblicuidad de la eclíptica resulta del movimiento de todas las órbitas planetarias. Esta oblicuidad disminuye actualmente cerca de medio segundo en cada año. En 1° de enero de este año (1862) era de 23° 27' 15", 90; será en 1° de enero 1863, de 23° 27' 15", 43; en 1° de enero 1864, de 23° 27' 14", 97, etc. Hace un siglo, en 1762, era de 23° 26' 29", 11, etc. Pero esta disminucion, (que es constante y que puede calcularse para una série de muchos siglos) está muy léjos de ser invariable para mayor espacio de tiempo; es una série decreciente, y llegará una época en la que será completamente anulada, y la oblicuidad volverá á

tomar un movimiento inverso para recrecer gradualmente hasta un cierto límite. Si la oblicuidad disminuye al presente, es como consecuencia de la distribución actual de las órbitas planetarias; dentro de algunos millares de años, esta distribución habrá variado de tal manera que resultará un aumento en sentido contrario. Por consiguiente, este elemento astronómico es, como todos los demás, relativamente constante, y sobre ningún hecho científico pudiera apoyarse para sentar que en una época anterior, las condiciones de habitabilidad de la Tierra hayan sido superiores á lo que hoy son, así como tampoco se puede esperar en el porvenir un mejoramiento de nuestras condiciones físicas de existencia.

La teoría que acabamos de exponer sobre la marcha y el valor de las estaciones considera este fenómeno bajo su punto de vista mas importante : como una de las consecuencias de la oblicuidad de la eclíptica. Pero para completar mas, debemos añadir que las estaciones de esta especie no son las únicas á que están sometidos la Tierra y los planetas; hay otras, ménos apreciables para nosotros, pero reales sin embargo; estas son las que resultan de la *excentricidad* de las órbitas planetarias. Se sabe que los planetas no se mueven en el espacio siguiendo circunferencias regulares, sino siguiendo elipses, uno de cuyos focos ocupa el Sol, y que, por consecuencia de este movimiento, están tan pronto mas lejanos, tan pronto mas próximos al astro solar. La distancia que los separa de este astro varía de un día á otro, desde su maximum, que se verifica en el afelio hasta su minimum, que se efectúa en el perihelio. — Así es que la Tierra está cerca de 1.300,000 leguas mas próxima al Sol en el perihelio (solsticio de invierno para nuestro hemisferio) que en el afelio (solsticio de verano); se dá el nombre de *excentricidad* á la mitad de la diferencia que existe entre las distancias del Sol en estos dos puntos extremos.

Estas estaciones que dependen, como se vé, de la distancia variable de los planetas al Sol, son poco apreciables para la Tierra, porque su *excentricidad* es muy corta (es de 0,0168), y porque las estaciones que dependen de la inclinación de su eje son muy caracterizadas, pero tienen un valor bastante pronunciado sobre los planetas cuya órbita es muy prolongada, y se aproxima á las largas elipses cometarias. Fuera de los pequeños planetas situados entre Marte y Júpiter, algunos de los cuales manifiestan una *excentricidad* considerable, pero que no merecen gran importancia en la teoría que nos ocupa, Mercurio es el mundo sobre el cual están mas caracterizadas esta clase de estaciones. Su *excentricidad* es trece veces mayor que la de la Tierra, de donde resulta que la distancia del astro al Sol varía, del perihelio al afelio, casi en la relación de 5 á 7. La luz y el calor son por esto dos veces mas intensos en el perihelio que en el afelio; es como si nos figuráramos en cierta época del año un segundo Sol que vienesse á colocarse en el cielo junto á nuestro Sol habitual. En Júpiter no existen nuestras estaciones ordinarias, y las estaciones dependientes de la *excentricidad* son preponderantes.

La *excentricidad* de la órbita terrestre actualmente va disminuyendo, como la oblicuidad de la eclíptica; y esta disminución es de una lentitud extremada : no varía mas que en 0,000043 por *siglo*. Está además circunscrita entre muy estrechos límites. Poisson, en la *Connaissance des temps* para 1836, Arago, en sus *Notices scientifiques*, y otros geómetras, han establecido que la influencia de las variaciones seculares de la cantidad de calor solar recibida por nuestro globo sobre su temperatura media, está limitada á un movimiento casi insensible. Como llevamos dicho, la condición astronómica de la Tierra es relativamente estable y permanente.

Volviendo á las teorías de las estaciones ordinarias desde

el punto en que la hemos dejado, ahora es el caso de hacer notar la diversidad que existe entre los otros mundos y la Tierra, diversidad que dá á cada uno de ellos, elementos especiales, y cuyo exámen es de gran importancia en la cuestion de su fisiología general. Empezando por los planetas cuya condicion difiere mas de la nuestra, mencionaremos á Urano, Mercurio y Vénus, que tienen estaciones y climas excesivos; luego á Saturno y Marte cuyas estaciones son con corta diferencia análogas á las nuestras; Júpiter es un mundo aparte, privilegiado sobre todos los demás: goza de una sola é igual estacion durante su largo período anual; el dia y la noche son en todas partes de igual duracion; climas constantes afectos á cada latitud declinan en matices armoniosos desde el ecuador á los polos. — Si aplicásemos nuestras consideraciones á la fisiología de los satélites, añadiríamos que nuestra luna está altamente favorecida, pues su eje de rotacion solo está inclinado en 2°; el verano y el invierno se confunden allá arriba en una sola estacion, uniforme y permanente, igual á la duracion del año (veintinueve dias), y no hay allí mas transiciones que las del dia y de la noche, que duran cada cual un medio año lunar, esto es, cerca de quince dias. Añadiremos tambien que bajo el punto de vista de la lentitud de los períodos que se dividen la vida, los habitantes de los anillos de Saturno (si es que existen) son tal vez mas favorecidos que los Selenitas, pues cuentan años de un solo dia y de una sola noche, años iguales á 30 de los nuestros. Pero las consecuencias de estas condiciones y las hipótesis que se pueden establecer sobre estos elementos desconocidos, se separan demasiado de los límites de la ciencia para que podamos darles aquí acceso.

Decíamos pues, que el mas favorecido de todos los planetas bajo la relacion del régimen astronómico que examinamos aquí, así como bajo la mayor parte de los

que hemos examinado anteriormente, es el gigantesco y magnífico Júpiter, cuyas estaciones, graduadas en matices insensibles, tienen tambien la ventaja de durar doce veces mas que las nuestras. Allí está el tipo realizado del mundo que las aspiraciones humanas han imaginado mas allá de los tiempos, en el pasado ó en el porvenir; allí está el mundo superior cuya distante perfeccion jamás alcanzará la Tierra. Ese gigante planetario parece colocado en los cielos como un reto á los débiles habitantes de la Tierra, ó mejor dicho, como un símbolo de esperanza que debe alentarlos en sus esfuerzos de ciencia y de virtud, haciéndoles entrever los cuadros pomposos de una larga y fértil existencia. Á él es, en verdad, al que deben aplicarse estas palabras de Brewster: « En un planeta mas magnífico que el nuestro, se pregunta el célebre fisico ¹, ¿no puede existir un tipo de inteligencias, de las cuales la mas débil sería todavia superior á la de Newton? Sus habitantes ¿no se servirán de telescopios mas penetrantes ó de microscopios mas poderosos que los nuestros? ¿No tendrán procedimientos de induccion mas sutiles, medios de análisis mas fecundos y combinaciones mas profundas? ¿No se habrá resuelto allí el problema de los tres cuerpos, explicado el enigma del éter luminoso, y contenido la fuerza trascendente del espíritu en las definiciones, los axiomas y los teoremas de la geometria? ¿Gozan acaso sus hombres de un elevado poderio de razon que los conduce á una apreciacion mas sana y á un conocimiento mas perfecto de los designios y de las obras de Dios? Pero cualesquiera que sean sus ocupaciones intelectuales, ¿quién dudará que ellos estudian y desenvuelven las leyes de la materia, que están en accion á su alrededor, encima, debajo, y entre sí en los cielos?

En cuanto á nosotros que estamos sugetos á la bola terrestre con cadenas que no nos es dado rom-

1. *More Worlds than One*, c. IV.

per, vemos extinguirse sucesivamente nuestros días con el tiempo rápido que los consume, con los caprichosos periodos que los dividen, con estas estaciones disparatadas cuyo antagonismo se perpetúa en la desigualdad continua del día y de la noche y en la inconstancia de la temperatura. ¡ Cuán léjos está la condicion de la Tierra de la de ese mundo que considerábamos desde el primer momento, en donde los días suceden á los días, los años á los años, siguiendo periodos iguales y constantes! mundo al que se acerca en el mas alto grado al espléndido Júpiter, mundo que existe ciertamente entre la multitud de planetas que circulan al rededor de los soles del espacio, mundo en donde, al abrigo de las transiciones de calor y de frio, de sequedad y humedad, y de las variaciones incesantes del equilibrio de la temperatura, las funciones de la economía viviente se cumplen sin confusion, y, léjos de oponerse á las operaciones del pensamiento, se han erigido en protectores de la inteligencia!

¡ Léjos de nosotros la idea de terminar este estudio por lamentaciones sobre nuestra pobre condicion humana! Pero no será inútil, sin embargo, comprobar aquí, por hechos irrecusables, que la Tierra está léjos de ser el mejor de los mundos posibles. Por todas partes la Naturaleza lucha contra el hombre, en lugar de secundarlo en sus miras; es muy á menudo un adversario á quien debemos dominar con toda la extension de nuestro poder y sobre el cual debemos extender nuestro imperio. «Nuestro régimen, dice un filósofo contemporáneo en una obra que todos debieran conocer¹, nuestro régimen puede traducirse por este solo hecho, que nos hemos visto obligados á dejar el aire libre del campo para refugiarnos en lugares mas agradables. La naturaleza terrestre solo nos presta una muy mala hospitalidad: no tan solo no nos muestra belleza alguna sin tacha, sino que, sin

1. M. Jean Reynaud, *Terre et Ciel, philosophie religieuse*, p. 55 et 59.

atender á nuestras necesidades, despues de haberse complacido caprichosamente en acariciarnos un instante, se lanza á excesos de clima que no podemos soportar sin dolor, y nos obliga á guarecernos de sus injurias, sin dejar de utilizar sus beneficios. Esto lo conseguimos, gracias al poder de nuestra industria, en el interior de casas bien acondicionadas. En ellas nos formamos un mundo aparte sujeto á nuestras leyes, tan independiente del exterior como lo exigen nuestras conveniencias, y en el cual, desafiando á las intemperies, disfrutamos á nuestro gusto días apacibles... Sin embargo, toda nuestra industria no sabria evitar que, si queremos gozar de toda la extension de territorio que nos está concedida, no tengamos que resolernos á sufrir, á placer de la naturaleza, el frio y el calor. Es una de las fatalidades de nuestra residencia actual, y no es probable que nuestro poder llegue nunca á extenderse lo bastante para modificarla completamente. La constitucion fundamental de la Tierra no nos consiente mas alternativa que escoger entre dos esclavitudes; la esclavitud de las estaciones ó la esclavitud de la habitacion.»

Abarquemos, si es posible, bajo un mismo golpe de vista, la poblacion humana que cubre la Tierra, y confirmemos que este globo dista mucho de estar á la conveniencia del Hombre, y que la esterilidad de su planeta obliga á ese rey de la Tierra, á emplear la mayor parte de su tiempo en la adquisicion de los medios de subsistencia. Las plantas de que se alimenta han de ser sembradas, cultivadas y preparadas; los animales de que se sirve para sus numerosas necesidades, han de ser abrigados por él contra la intemperie de las estaciones; le precisa edificar sus viviendas, preparar sus alimentos, dedicarles asiduos cuidados y convertirse él mismo en su esclavo. Solo en medio de la naturaleza, el hombre no recibe de ella el menor concurso directo; utiliza lo mejor

posible las fuerzas ciegas, y si halla con qué vivir sobre la Tierra, es por un trabajo continuo y no en virtud de las buenas disposiciones de la naturaleza. Veamos á esta misma naturaleza terrestre devorar cada año millares de hombres que van á buscar el alimento del progreso al otro lado de los mares, sacudir y destruir en un abrir y cerrar de ojos las ciudades en donde han establecido centros de civilizacion, abrasar las producciones de la tierra con un calor tórrido ó inundarlas con torrentes de lluvia y el desbordamiento de los rios! Contemplemos á esas multitudes jadeantes y encorvadas hácia la tierra, quebrantadas por un trabajo muchas veces estéril, y cuya inteligencia está cerrada por la implacable Necesidad á las bellas y nobles aspiraciones del pensamiento! Pasemos nuestras miradas investigadoras por la superficie del globo terrestre: por todas partes el mismo espectáculo desconsolador. Y si encontramos aquí ó allí palacios donde brilla el lujo, interroguemos á ese lujo para conocer á qué precio ha sido acumulado; analicemos, si es posible, las fatigas que ha costado. Y en los palacios mismos en donde resplandece su suntuosidad, penetren nuestras miradas esos artesonados de oro, y tambien hallaremos allí ojos bañados en llanto! Entonces sabremos que la inteligencia humana de vastos pensamientos, no ha establecido su reinado aquí abajo, donde todo obedece á las exigencias de la materia; afirmaremos que la inmensa mayoría de los hombres se afana para proporcionar á un número muy corto las comodidades de la vida, quedando ella misma en un angustioso infortunio; y reconoceremos la inferioridad manifiesta del mundo en que estamos!

Si las reflexiones anteriores no fuesen suficientes, consideremos que además de esta enemistad de la naturaleza exterior, hay otra mas temible todavía que se nos manifiesta, por las fuerzas interiores que rigen á este mundo. La constitucion geológica del globo terrestre no tiene tam-

poco nada de mas consolador para nosotros, y aunque los grandes fenómenos de la naturaleza se efectúan ordinariamente con gradacion y lentitud, aunque las revoluciones mas importantes del globo parece se han obrado con calma y periódicamente, ahí está la historia para enseñarnos que con demasiada frecuencia funestos cataclismos han venido á esparcir la confusion en la escena del mundo. Nuestros campos, nuestras ciudades y nuestras habitaciones descansan sobre un océano de materias incandescentes, que, de un siglo á otro, pueden hundirse y tragar á todo un pueblo en sus abrasadoras profundidades. Las observaciones termológicas y metalúrgicas sobre el crecimiento progresivo de la temperatura, á medida que se descende hácia el centro de la Tierra, y los hechos geognósticos que universalmente se han comprobado en los dos hemisferios, han confirmado que la corteza sólida del globo no tiene mas que diez leguas de espesor¹. Semejante hecho, dice Arago, explica las reacciones incesantes ejercidas contra las partes débiles de la cubierta sólida de nuestro planeta por las materias fluidas interiores. Á una decena de leguas por debajo de la superficie que habitamos, las sustancias conocidas como de mayor resistencia á la fusibilidad están en fusion; y sabemos que debajo se extienden regiones perpétuamente atormentadas por las reacciones centrales, que esta cubierta tan delgada del globo terrestre está constantemente en agitacion por la actividad incesante de las fuerzas subterráneas, á tal punto que revoluciones interiores producen á menudo en la superficie terribles temblores de tierra, y que una fluctuacion poderosa pudiera, en un momento dado, levantar la cuenca de los mares, é inclinando sus aguas sobre nuestras comarcas, tragarnos, al mismo tiempo que pusiera en seco sus lechos transformados en continentes. Una revolucion geológica pudiera tambien quebrar cualquier dia,

1. Véase el apéndice, nota D. sobre la constitucion inferior del globo terrestre

en mil fragmentos, esta frágil corteza sobre la que nos consideramos en seguridad, y dispersar sus restos en el espacio. Estas consideraciones son muy propias para atenuar en nosotros el sentimiento de seguridad sobre que descansamos con tanta confianza, y solo tenemos una razon en favor nuestro : la lentitud de los movimientos geológicos. Pero aunque quisiéramos pensar que estos fenómenos no suceden sino á largos intervalos, ante los cuales la duracion de nuestra vida es completamente insignificante, esto no impide, sin embargo, que sucedan en realidad y permanezcan como eternos enemigos de nuestro progreso y de nuestra felicidad. Ahora, despues de tales reflexiones, ¿podrá pretenderse todavía que este globo sea, ni aun para el hombre, el mejor de los mundos posibles, y que un gran número de otros cuerpos celestes no puedan ser infinitamente superiores, y reunir mejor que él las condiciones favorables al desarrollo y á la larga duracion de la existencia humana? Léjos de colocarlo sobre los demás astros, admirará que la vida haya establecido en él una residencia, y se confesará que si está tambien poblado, es porque la Naturaleza es prodigiosamente fecunda, y que engendra seres allí mismo donde el hombre no se hubiera atrevido nunca á concebirlos. Se comprenderá que no ha poblado la Tierra, sino porque está en su esencia producir la vida en todas partes donde hay materia para recibirla, y léjos de pensar que ha agotado su fuente inagotable multiplicando de tal suerte los seres en su superficie, se encontrará, en la diversidad y en la infinidad de sus producciones, una prueba elocuente de que no se ha agotado decorando á los demás mundos con una multitud innumerable de criaturas, puesto que aun ha podido producirlas aquí abajo.

Así pues, no solamente la posición astronómica de la Tierra en la órbita que recorre, sino tambien las disposiciones normales de su naturaleza y su constitucion geoló-

gica particular, nos prueban que el mundo está léjos de ser el mas favorablemente establecido para el entretenimiento de la existencia. Las diferencias de edades, de posiciones, de masas, de densidades, de magnitudes, de centros, de condiciones biológicas, etc., colocan á un gran número de otros mundos en un grado de habitabilidad superior al de la Tierra en el inmenso anfiteatro de la creacion sideral. Nuestro estudio sobre los *Cielos* vá á conducirnos á ese panorama espléndido. Mundos superiores, residencias magnificas de altas inteligencias, constelan ¹ la extension inexplorada de los lejanos espacios. En esos mundos es donde la humanidad vive tranquila y gloriosa, protegida por un cielo puro y bienhechor, en medio de una temperatura constantemente en armonía con las funciones del organismo, y gozando en paz de las disposiciones benévolas de la naturaleza. Una primavera eterna, quizá mas diversificada por encantos siempre nuevos que nuestras mas desiguales estaciones, decora á esos mundos afortunados, en donde el hombre, libre de toda ocupacion puramente material, está exento de esas necesidades groseras inherentes á nuestra organizacion terrestre; en donde, en vez de mendigar su sustento de los restos de otros seres, está dotado de órganos que lo aspiran insensiblemente en el centro vital; en donde, en lugar de estudiar con trabajo la ciencia del mundo, sentidos mas delicados y un entendimiento mas perfecto le revelan las maravillas de la creacion y sus leyes universales. Allí, los lazos dorados del amor reunen á todos los miembros de la humanidad como una inmensa familia, el hermano no es esclavo del hermano, y ni las rivalidades sangrientas de la gloria guerrera, ni las discordias de la envidia turban su eterna paz; — quién sabe si el veneno de la muerte no circula ya en las venas de esas humani-

¹ Constelar, adornar con estrellas ó constelaciones, como : Cielos *constelados*.

dades de arriba, y nuestra muerte helada no es para ellos mas que la partida de una alma hácia familias queridas! Allí, el género humano ha llegado al campo de la Verdad; religion, ciencia y filosofia se dan la mano; — Dios no está ya tan distante; se le adora sin encerrarse bajo un cielo de piedra; la Naturaleza es el templo, y el Hombre es el sacerdote. Allí, en fin, el hombre contempla sin velo el panorama soberbio de los cielos infinitos, sigue con su vista penetrante las peregrinaciones de los mundos, y conversa por medio de facultades maravillosas con los habitantes de las esferas cercanas.

LIBRO IV

LOS CIELOS

Par la dignité de son objet et par la perfection de ses théories, l'Astronomie est le plus beau monument de l'esprit humain.

LAPLACE.