

CAPÍTULO DUODÉCIMO.

La Ciencia, auxiliar de la Fé.

Ahora debemos dar un paso muy agradable. No solamente la ciencia verdadera, la ciencia de los hechos no es hostil á la fé, sino que algunas de las ciencias, por no decir casi todas ó todas las ciencias, nos suministran varias pruebas directas ó rigurosas de la verdad de algunos dogmas fundamentales de la fé ó de muchos de los hechos de la revelacion.

Entremos inmediatamente en materia; probemos esta tesis tan consoladora y gloriosa con un número suficiente de ejemplos. Principiemos por la más elemental de las ciencias, por la Aritmética.

LA ARITMÉTICA.

El error capital de nuestros tiempos, práctico y teórico, si no lógica y plenamente razonado, al menos equivalente-mente admitido, es que el mundo es eterno, así hácia adelante como hácia atrás, *a parte ante* y *a parte post*, es decir que él ha existido siempre y que existirá siempre; que bajo el concepto de su existencia él ha sido lo que él será, y será lo que ha sido. Si se sondea bien el espíritu y las aspiraciones de los hombres del siglo XIX, veráse siempre que ahí está su dogma más fundamental, el alma y la norma de su conducta. Pues bien; por la mayor de las di-

chas, la más elemental de las ciencias viene á ser para esas inteligencias alestargadas una tremenda pesadilla; ella trastorna absolutamente sus cálculos inconscientes, porque demuestra hasta la evidencia que el mundo tuvo un principio, en la expectativa de que otras ciencias demuestren, no menos invenciblemente, que él tendrá un fin.

La cuestion cuya solucion nosotros pedimos á la Aritmética es esta: Todo número, es decir, toda série de unidades sucesivas, ¿es esencialmente finito? A la cuestion así planteada el simple buen sentido responde sin vacilar: Sí, evidentemente sí. Puesto que cada uno de los números obtenidos por varias adiciones sucesivas solo difiere del precedente por una unidad ó un grupo de unidades, él es finito como el otro. Todos esos números sucesivos son, pues, finitos á la vez, el segundo por el primero, el tercero por el segundo, etc. Si él no fuera finito, el número seria infinito, y mucho mayor actualmente que todo número imaginable. Pues bien, esto no puede ser así. En efecto, todo número es necesariamente par ó impar, primero ó no primero. Si es par, no contendrá todos los números impares. Si es primero, no será el último de los números primeros; toda vez que está demostrado en muchos tratados de Aritmética, en el de M. José Bertrand, por ejemplo, página 66, que la série de los números primeros es ilimitada. En todo caso, que sea par ó impar, primero ó no primero, ese número, nacido de la adición, no contendrá su cuadrado, su cubo, su cuarta potencia, etc. Luego es imposible que él sea mayor que todo número dado ó infinito. Nótese bien. El número del cual aquí se trata es un número concreto, la série de séres que han realmente existido, de entidades, séres ó hechos, que se han sucedido en el mundo, por ejemplo, el número de los séres que han vivido en la superficie de la tierra, el número de átomos del universo, de granos de arena ó de polvo de la tierra, del aire y de los mares, etc.; y no una coleccion ó sucesion de séres abstractos, de entidades de raciocinio, no existentes más que en potencia en la inte-

ligencia ó en la imaginacion. Pues bien, nadie hay que pueda negarse á admitir que el número que representa dicha coleccion de séres reales, actualmente existentes ó que existieron, sea necesariamente finito. Un número de ese género que tiene su fin y no tuviera su principio, seria como un baston de un solo cabo; y ¿cómo concebir un baston real, existente sin dos cabos? Si por algunas sumas sucesivas se ha llegado á cierto término que viene á ser como el segundo cabo del baston, repugna á la razon que no se pueda, por algunas restas sucesivas de unidades, sustracción que es posible hacer, es decir, ejecutable en un tiempo finito, reducir el tal número á *cero*, ó á su primera unidad, que es su primer término ó el primer cabo del baston.

Mi ilustre maestro, M. Agustí Cauchy, ha tratado la cuestion grave que nos está ocupando, en una de las bellas lecciones de física general que enseñó en Turin en 1832; y aunque las demostraciones que él aduce en apoyo de dicha verdad nada añadan en el fondo á los argumentos que preceden, yo me hago un deber de reproducirlos.

«Vosotros todos sabéis que un número cuadrado es el producto de un número por sí mismo. Así, en particular, por la razon de que la unidad dos veces repetida da uno; de que dos dos veces dos hacen cuatro, tres veces tres nueve, cuatro veces cuatro diez y seis, cinco veces cinco veinte y cinco, 1, 4, 9, 16, 25, etc., son los cuadrados de los números enteros 1, 2, 3, 4, 5, etc. Por otra parte, si se prolonga más allá de 2 la sucesion de los números naturales, 1, 2, 3, 4, 5, 6... los cuadrados que encierra esa sucesion, se hallarán en minoría; y esa minoría irá siendo más y más acentuada. Efectivamente, si se detiene la sucesion despues del número 10, despues del número 100, despues del número 1,000, etc., el número de los cuadrados que ella encierra, será 3 en el primer caso, 10 en el segundo, 31 en el tercero, etc.; por consiguiente, la relacion entre el número de los términos cuadrados y el número total de los términos descenderá sucesivamente á $\frac{3}{10}$, $\frac{31}{100}$, ó apro-

ximadamente $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, etc.; de lo cual debe inferirse que, si la sucesion de los números enteros pudiera suponerse actualmente prolongada hasta lo infinito (ó cesara de ser finita), los términos cuadrados estarían en ella en grandísima minoría. Pues bien, esta condicion que debiera ser satisfecha en la hipótesis de que se trata, es no obstante incompatible con esta misma hipótesis, dado que en la sucesion de los números prolongada al infinito (ó dejando de ser finita) encontraríase, en cada término no cuadrado, el cuadrado de dicho término, luego el cuadrado del cuadrado, etc. Luego la hipótesis de la sucesion prolongada al infinito, del número actualmente infinito (ó del número que cesa de ser finito), implica contradicciones manifiestas; luego dicha hipótesis debe ser rechazada, y todo número es esencialmente finito. Esta demostracion por el absurdo fué dada en primer lugar por Galileo.

«Empero, esta proposicion fundamental que no pudiera ser admitida: un número actualmente infinito, ó una sucesion actualmente compuesta de un número infinito de términos, puede ser demostrada por las matemáticas de mil maneras diferentes; y si aquellos de vosotros que se ocupan más especialmente de las ciencias abstractas desean conocer algunas de estas demostraciones, yo se las indicaré con el mayor gusto.» Es siempre Cauchy el que habla, y añade: «Las proposiciones fundamentales expuestas más arriba pudieran ser aplicadas con la misma exactitud á una série de términos ó de objetos que hubieran existido necesariamente, ó aun á una série de acontecimientos que se hubieran sucedido unos á otros, como á una série de términos cuya existencia es simultánea; y en ambos casos, es igualmente imposible que el número de dichos términos, de dichos objetos y de tales acontecimientos, etc., haya venido á ser actualmente infinito (ó haya cesado de ser finito). Así, por ejemplo, nosotros podemos afirmar que no existe en este momento más que un número finito de estrellas; pero no es menos cierto que el número de las estrellas que existieron, suponiendo que

BIBLIOTECA CENTRAL

muchas de ellas hayan desaparecido, es asimismo finito. Lo que decimos del número de las estrellas, debe decirse igualmente del número de los hombres que vivieron sobre la tierra, del número de las revoluciones de la tierra dentro de su órbita, del número de los estados por los cuales el mundo ha pasado desde que existe; luego hubo un primer hombre, hubo un primer instante en que la tierra apareció en el espacio, en que el mundo mismo principió, etc. etc. *Al principio Dios crió el cielo y la tierra.* Así la ciencia nos conduce de nuevo forzosamente á aquello mismo que la fe nos enseña: *la materia no es eterna*; y si el primero, el más antiguo de todos los libros no nos hubiera revelado claramente dicha verdad, si nosotros no la admitiéramos como cristianos, nos veríamos forzados á admitirla como aritméticos, como matemáticos.»

Y eso debiéramos hacer tambien, muy luego lo probaremos, como físicos, puesto que la física moderna asigna forzosamente un origen ó principio á la luz y al calor solar, y nos demuestra una época más acá de la cual muy ciertamente el sol no iluminaba á la tierra, es decir, que ella asigna el primer cabo á los bastones que constituye cada série de objetos sucesivos y cuyo segundo cabo nosotros estamos palpando.

«La Aritmética, decía el sabio Padre y cardenal Gerdil, uno de los más ilustres profesores de la Universidad de Turin, en una disertación intitulada: *Demostración matemática contra la eternidad de la materia*, suministra una prueba irrefutable de la falsedad de la tesis fundamental del ateísmo; la existencia necesaria, y por consiguiente eterna, del universo y de los principios que lo componen. La existencia de la tierra ó del hombre exige la posibilidad de un número actualmente infinito (ó que no sea finito) de revoluciones y de existencias. Pues bien, esa posibilidad es una quimera ó un contrasentido. Si se trata del hombre, el número de los días, de los años, de los siglos, etc., de su existencia, puede aumentar sin cesar; mas,

en una época cualquiera, dicho número podrá siempre ser expresado con cifras, y será siempre finito. Lo mismo sucede respecto de la existencia nueva que la religión descubre al hombre más allá del sepulcro. El hombre es inmortal, pero él no es eterno; la eternidad que le espera no es más que una duración que crece continuamente, y más allá de todo límite prescriptible. Si en un instante cualquiera de dicha eternidad, su pensamiento se fija en el tiempo transcurrido desde que principió á ser, jamás podrá decir que aquel tiempo sea actualmente infinito (ó que no sea finito). Véase todavía por lo que antecede, decía al terminar el gran matemático, cuán contraria es á la razón aun ilustrada solamente por la más elemental de las ciencias, la Aritmética, la opinión de aquellos filósofos que osan sostener que todo sér viviente descende de otro sér semejante á él, y que el estado presente del globo terrestre ha sucedido á un número infinito de estados diversos.»

Empero, á propósito de lo que vamos diciendo, preciso es que nosotros pongamos de relieve un carácter verdaderamente desesperador de la inteligencia humana. Lo que sigue es historia é historia personal. En mi juventud científica, cuando yo tenía por profesores á los Poisson, los Legendre, los Lacroix, los Leroy, los Ampère, los Savart, etc., y por condiscípulos á los Liouville, los Sturm, los Ostrogradski, los Jacobi, etc.; ocurrióseme someter al juicio de varios de dichos físicos, maestros ó alumnos, la cuestión de la posibilidad ó de la imposibilidad del número actualmente infinito. Pues bien, hé aquí lo que entonces sucedía; siempre que la cuestión planteada permanecía en el estado de proposición abstracta ó puramente matemática, siempre que yo conseguía no dejar entever nada de sus consecuencias filosóficas ó religiosas, la respuesta precisa, clara y categórica era: *El número actualmente infinito es imposible; todo número es esencialmente finito.* Empero, si yo no había podido distraer bastante la atención del hábito que llevaba entonces como hoy,

si yo no habia disimulado bastante la tendencia moral de mi interrogacion, la respuesta era vaga, incierta, evasiva; mi contrfrincante negábase á firmar la imposibilidad del número actualmente infinito, aunque ella no sea en realidad más que una verdad matemática elemental por más que ella no difiere en el fondo de esta proposicion aritmética: *la serie de los números primeros es indefinida*, no es posible asignar ni concebir un número primero tal, que no sea posible asignar otro de mayor. Finalmente, si despues de obtenida la respuesta clara y categórica de que acabo de hablar, se me escapaba decir: todo número es actualmente finito, luego el número de los hombres que han existido sobre la tierra es finito y ha habido un primer hombre; luego el número de las revoluciones de la tierra en derredor del sol es finito, y ha habido una primera revolucion de la tierra ó del sol, y el sol y la tierra han sido equivalentemente lanzados en su órbita por una mano soberana; luego, en todos y en cada uno de los órdenes de la naturaleza, ha habido un prototipo sin predecesor alguno, y los séres no se sucedieron eternamente en la superficie de la tierra, etc. etc.; veíamos surgir de repente una contrariedad manifiesta, un deseo mal descifrado de retirar la verdad harto presto escapada á la evidencia matemática, como si la duda hubiera tomado de improviso el lugar de una conviccion que no se habia osado manifestar con toda su plenitud. Tiénese tanto miedo de la fe, que el ánimo parece sentirse inclinado á sacrificar en aras de la misma aquello que más atractivo ofrece á la inteligencia, la CIENCIA, de la cual la razon se siente tan orgullosa.

¿Qué se desprende, pues, de esta breve discusion? Por una parte, que los testimonios del Señor son creibles más allá de lo que nosotros hubiéramos podido apeteecer, *Testimonia tua credibilia facta sunt nimis*; que la verdad capital de la creacion es un simple corolario de la ciencia de los hombres; que el ateismo es la negacion de la evidencia matemática, etc.; y por otra parte, que

la incredulidad no reside en la inteligencia, sino en la voluntad ó el corazon; *Dixit insipiens in corde suo: non est Deus*; que ella es, por consiguiente, inexcusable, *ita ut sint inexcusabiles*; que ella es menos una desgracia que una falta ó tambien un crimen.

Cuando yo la dí á luz por vez primera, esta corta disertacion sobre el número actualmente infinito, suscitó muchas objeciones y provocó muchas cóleras, respecto de las cuales debo decir cuatro palabras, declarando aquí una vez más que, puestas en presencia de lo sobrenatural las cabezas mas sólidas, cuando la fé no las gobierna, son presa del vértigo y no hacen más que desatinar.

Si el número actualmente infinito es imposible, si todo número es esencialmente finito: 1.º la extension tiene dimensiones finitas y el universo tiene límites, lo cual no puede concebirse; 2.º el número de los términos de una série ó progresion aritmética ó geométrica, por ejemplo, de la serie $\frac{1}{2}, 1, 2, \dots$ no será infinito, lo cual es contrario á la razon. Al hablar así olvidáse fatalmente que el espacio y la série son séres de razon que carecen de existencia real. Si se le considera, no como el conjunto de los cuerpos de la naturaleza, sino como una extension indefinida, el espacio sólo tiene realidad en la inteligencia ó la imaginacion. El espacio, en el lenguaje de la escuela, es el órden abstracto de los séres coexistentes, en tanto que coexistentes, *ordo coexistentium, quatenus coexistentium*, que existe en potencia en la inmensidad de Dios, como el tiempo, otro sér de razon, el cual es á su vez el órden de los séres sucesivos, en tanto que sucesivos, existe en potencia en la inmensidad de Dios.

Del mismo modo la série geométrica es un puro sér de razon, que no existe actualmente en parte alguna, ni en el entendimiento, ni en un espacio cualquiera. Estas divisiones sucesivas de la unidad, así como las divisiones de la extension, no son unas divisiones reales, hechas actualmente, en número infinito, ellas son úni-

BIBLIOTECA CENTRAL

caamente divisiones posibles, virtuales, realizables de mil maneras diferentes. Para dar realidad al modo admitido de division y á cada division, es menester un acto de nuestro entendimiento, y para que el número de las divisiones fuera actualmente infinito, preciso seria que nuestro entendimiento se ejercitara un número infinito de veces, que, añadiendo de lo finito á lo infinito un objeto á otro objeto, se hiciera un número actualmente infinito; no me cansaré de repetirlo, el número del cual he dicho que no podia ser actualmente infinito, que era esencialmente finito, debe resultar de la adición sucesiva de entidades concretas y subsistentes en sí mismas, las revoluciones cumplidas de la tierra en derredor del sol, las generaciones sucesivas de los séres, de los hombres que vivieron en la superficie de la tierra, etc. Trátase de unidades actuales y no de unidades virtuales, cuya sucesion forma un número actual, número que debe ser finito ó limitado con un principio ó una unidad primera, que debe ser, en una palabra, un baston de dos cabos.

Puesto que todo hombre sensato concede que el mundo es actualmente finito, nosotros podemos discurrir como sigue: toda sucesion de séres actualmente finita tuvo necesariamente un principio. Así, pues, la sucesion de los séres que constituyen el mundo es actualmente finita; luego el mundo tuvo un principio. Verifiquemos el silogismo por el método del grande Euler; tracemos los tres círculos del principio del mundo, de lo finito, y echaremos de ver que el círculo del principio, que encierra el círculo de lo finito, encierra necesariamente el círculo del mundo contenido en el círculo de lo finito. Mas, en el fondo, no hay lugar para hacer aquí un silogismo, atendido que no hay tres términos, sino dos solamente, porque el círculo de la sucesion de los términos y el círculo del principio son un solo y mismo círculo, y el argumento queda reducido á este entimema: El número de los hombres ó de los individuos de un género ó de una especie cualquiera, ó de las revoluciones de la tierra en rededor del sol, es necesá-

riamente finito; luego hubo un primer hombre, un primer individuo de cada especie, una primera revolucion de la tierra en derredor del sol. Viene entonces el razonamiento final ó último: no hay efecto sin causa; pues bien, todos los séres que han poblado ó pueblan el mundo, su movimiento, su vida, su perfeccion, su maravilloso ordenamiento, son unos efectos: luego existe una causa, y esta causa es Dios.

Objétase todavía; 3.º: Cuando vosotros decís que el número formado, añadiendo tantas veces como se quiera la unidad á sí misma, es necesariamente finito, suponeis que la adición principió á hacerse desde un tiempo finito ó limitado, y vuestro razonamiento no tendria ya valor, si la adición hubiera principiado á hacerse en un tiempo pasado infinitamente lejano, ó á una distancia infinita del tiempo actual. Admitiendo explícita ó implícitamente un origen de distancia finita, á partir de la cual empiezan las adiciones ó las sucesiones, vosotros admitis precisamente lo que queréis demostrar. No, absolutamente no. Si yo he demostrado con el cardinal Gerdil, Cauchy y M. Bertrand, que el número actualmente infinito es imposible, ó que todo número actual es esencialmente finito, ha sido independientemente de su origen y fundándome en las propiedades esenciales y conocidas de los números. Esta imposibilidad, una vez demostrada, no puede ser ya cuestion de origen de una distancia infinita; el origen es necesariamente de una distancia finita. En otros términos; número actualmente finito y origen de distancia finita son una sola y misma cosa; y como quiera que todo número es esencialmente finito, todo origen se halla por sí mismo á una distancia finita.

Hácese por fin esta última objecion: Si vuestro teorema es verdadero en toda su generalidad, pudiera ser aplicado, no solamente al mundo, sino á Dios mismo, probando así que Él no ha existido de todo tiempo, que por consiguiente no es eterno. La respuesta es más fácil todavía; puesto que, siendo Dios el sér simple, aquel que es el sér

necesario, no ha tenido en sí propio sucesion ni número. La sucesion y el número son propiamente unos seres contingentes: no puede, pues, ser cuestion, respecto de Dios, de número finito ó infinito. El número, el tiempo y el espacio principian con el sér contingente, con el sér que es, pero que pudiera dejar de ser, que es el efecto de una causa necesaria, eterna ó infinita, de Dios.

EL ALGEBRA.

M. Faà de Bruno, uno de los alumnos más estimados y distinguidos de Cauchy, hoy profesor de esta universidad misma de Turin, nos pone en posesion de lo que nosotros hemos llamado el primer cabo del baston, de la primera unidad, ó del origen del principal entre los números que estamos considerando, el número de los hombres que se sucedieron ó existieron en la superficie de la tierra. Él nos suministra una prueba matemática, palpable y verdaderamente preciosa de la reciente aparicion del hombre sobre la tierra.

La poblacion del globo ascende actualmente acerca de mil trescientos millones de hombres así distribuidos:

Europa	275.000.000
Asia	755.000.000
África	200.000.000
América	60.000.000
Australia.	3.000.000
Total	1293.000.000

Además, segun las estadísticas más acreditadas, el aumento anual de la poblacion humana es de un dos céntesimo aproximadamente. Si partiendo de tales datos, nos preguntamos cuántos años se requirieron para que un par único, que supondremos ser Adan y Eva, haya podido producir la cifra actual de la poblacion de la tier-

ra, preciso será, segun la teoria bien conocida de las progresiones, resolver la ecuacion:

$$2 \left(1 + \frac{1}{200}\right)^x = 1.300.000.$$

Pues bien, resuelta en relacion á x , dicha ecuacion arroja:

$$x = 4.068.$$

Teniendo en cuenta el diluvio que suspendió bruscamente la marcha creciente de la poblacion humana, dicha cifra 4.068 es verdaderamente extraordinaria, ella puede ser considerada como la expresion de la verdad. La aparicion del hombre sobre la tierra no se remonta, pues, más allá de seis mil años.

Si admitimos *à priori* que el aumento anual de la poblacion de la tierra es de un ciento ochenta duodécimo poco más ó menos, ó 0,00347, deberáse óbtener para la cifra de la poblacion, suponiendo el cálculo hecho para 1863:

$$2 [1,00347]^{1863} = 1.320.400.000.$$

Es muy aproximadamente el número de los hombres actualmente existentes sobre la tierra.

Fijando así en cinco mil ochocientos sesenta y tres años la edad del linaje humano, no se hace más que establecer un limite máximo, dado que la cifra 000347 es ciertamente demasiado pequeña, aun actualmente, y aunque la poligamia se halle mucho más circunscrita. Se puede, pues, enunciar la proposicion siguiente: *Es imposible que la creacion del hombre se remonte mucho más allá de mil ochocientos sesenta y tres años.*

A los que creen, como todos deben creer, en la verdad de la sagrada Escritura y en el diluvio universal, nosotros ofrecemos esta otra coincidencia enteramente asombrosa. Adoptemos para el aumento anual de la poblacion la cifra $\frac{1}{297}$ ó 0,00451, poco distante del que representa el acrecentamiento anual de la poblacion en Francia, y recordemos que el año 1556 Noé salió del arca con su

BIBLIOTECA CENTRAL

mujer, sus tres hijos y las mujeres de sus tres hijos, total ocho personas. Aplicando de nuevo la fórmula conocida á los 4,205 años transcurridos desde el diluvio, tendremos:

$$8 (1,00451)^{4205} = 1323\ 000\ 000$$

Aquí vuelve á encontrarse, pues, á muy corta diferencia, el número de los hombres actualmente existentes en la superficie de la tierra, ó la cifra exacta de su población actual.

Si, conservando esta misma proporción $\frac{1}{21}$, se calcula la cifra total de los hombres que vivieron sobre la tierra desde el diluvio, hállase:

$$296\ 448\ 607\ 000$$

ó á corta diferencia 296 mil millones.

Para formarse una idea de esa inmensa multitud, bastará hacer constar que la Francia entera, suponiendo cinco hombres por metro cuadrado, no bastaría para contenerla.

Tenemos en todas partes y siempre el baston de dos cabos.

Por lo tanto está admirablemente verificada la promesa hecha por Dios á Abraham: *Multiplícabo semen tuum sicut stellas celi, et sicut arenam maris*: «Yo multiplicaré tu posteridad como las estrellas del cielo y como la arena del mar.»

PRECISO es tener muy presente que en los cálculos de M. Faà de Bruno hay que distinguir dos cosas: los datos numéricos y el método. Los datos numéricos, la población total del globo, la cifra de su acrecentamiento anual, etc., pueden quedar indecisos, aunque ellos difieren muy poco de las cifras admitidas. Mas es absolutamente cierto que la cifra de dicha población total es un número finito, que su acrecentamiento anual es una fracción limitada, y que por consiguiente, según las reglas ó leyes matemáticas de las progresiones, el número de años correspondiente á la cifra actual de la población de la tierra es por sí

misma finita y se halla muy próxima á seis mil años. La impiedad se ha desmentido; pues, á sí misma, siempre que ha osado oponer las ciencias humanas á las ciencias divinas. Esto era forzosamente oponer las ciencias humanas á las ciencias humanas, esto era anularlas completamente.

Terminemos con un argumento *ad hominem*. Por lo mismo que el mayor número de nuestros adversarios admiten el trasformismo ó la evolucion darwiniana, ó que todos los séres de la naturaleza son derivados por la evolucion sucesiva de uno ó de varios protogéneos (que el hombre, por ejemplo, es derivado del mono), hubo necesariamente en el tiempo un primer hombre; luego el hombre no es eterno. Si se pretendiera llevarlo todo al absurdo y admitir que el conjunto entero de los séres, ó que todas las categorías de séres no tuvieron origen alguno, ó que son eternas, el trasformismo y la evolucion no pasarían de ser meras palabras. Eso fuera una contradicción lamentable, y nuestras teorías serían siempre verdaderas: el número es necesariamente finito, *à parte ante* y *à parte post*, tanto hácia adelante como hácia atrás, lo cual proclama muy alto la creacion y el Creador.

FÍSICA.

Es incontestable que toda luz, todo calor, todo movimiento y todo desenvolvimiento de la vida, en el interior y en la superficie de la tierra, tiene su origen y causa en el sol. Si es, pues, cierto que el sol no ha iluminado ni calentado siempre la tierra, que vendrá un tiempo despues del cual la actividad solar, suponiendo que ella haya estado siempre en ejercicio, quedará necesaria y fatalmente agotada, forzoso será admitir igualmente que el calor, la luz, el movimiento y la vida sobre la tierra tuvieron un principio y tendrán un fin; como lo afirman la sagrada Escritura y la revelacion. Pues bien, hé aquí que, en efecto, los datos de la física moderna, hábilmente discutidos por uno de los físicos más ilustres de los tiempos moder-

nos, sir William Thomson, profesor de la Universidad de Glasgow, asignan al calor solar un origen y un fin. Esta tesis grandiosa es extensamente desenvuelta en una conferencia sobre el calor solar, reproducida por entero en la *Revista científica* de Germer Bailliere, tomo VI, reasumida en *Los Mundos*, tomo III, página 473, cuaderno del 13 de agosto de 1863, y que aquí nosotros nos vemos obligados á abreviar mucho más todavía.

El autor examina y discute sucesivamente el enfriamiento secular del sol, su temperatura actual, el origen y la suma de su calor. Concretémonos á la exposicion sucinta de sus conclusiones en su lenguaje fielmente traducido:

«¿En qué proporcion el sol se ha enfriado de año en año, si es que él se haya enfriado ciertamente?... Nosotros no tenemos medio alguno de averiguarlo... Nosotros no sabemos siquiera si él pierde en realidad parte de su calor, dado que es positivo que es engendrado en su atmósfera por la alluencia y combustion de la materia meteorica ó cósmica... Los meteoros que hubieran alimentado dicho calor durante los siglos trascurridos, debieron encontrarse muy adentro del espacio comprendido entre la tierra y el sol, puesto que, si la cantidad de materia necesaria para alimentar aquella combustion hubiese procedido de las regiones situadas más allá de la órbita terrestre, la extension del año hubiérase encontrado muy disminuida por esas adiciones incesantes en la superficie del sol. La cantidad de materia absorbida debió ser un cuadragésimo séptimo de la masa de la tierra, ó un décimo séptimo millonésimo de la masa del sol... Como, todo bien considerado, parece poco probable que la pérdida de calor solar por irradiacion sea compensada de una manera apreciable por el calor ocasionado por la caída de los meteoros, por el momento al menos, y como tampoco es posible hallar ya dicha compensacion en alguna accion quimica, preciso es admitir además, que, segun todas las probabilidades, el sol no es hoy más que una

masa incandescente líquida en via de enfriamiento. Es importante conocer en qué proporcion él se enfria... Sabemos por las investigaciones separadas aunque concordantes, de Herschell y Pouillet, que el sol irradia cada año por toda su superficie 3×10^{26} veces (3×10^{26} ceros) el calor suficiente para elevar de 1 centigrado la temperatura de un kilogramo de agua. Tenemos igualmente poderosas razones para creer que la sustancia del sol es muy semejante á la de la tierra, que la combustion en su superficie es la del hierro manganeseo, potasio, sodio, etc., en una palabra, de todas las materias terrestres cuyo calor especifico es inferior al del agua. Si el calor especifico medio del sol fuera el del agua, dividiendo 3×10^{26} por el número de kilogramos de la masa del sol, se obtendria 1° 4 c. como cifra anual del enfriamiento actual del sol. Parece, pues, cierto que el sol se enfria cada año de un grado centigrado y cuatro décimos por lo menos. Si además, admitiendo que la dilatibilidad del sol es la de los cuerpos terrestres, del vidrio, por ejemplo, la cual es, por grado centigrado, de un cuadragésimo milésimo del volumen, desprenderíase de ahí que se hubiera producido en el diámetro del sol, en el espacio de ochocientos años, una contraccion de uno por ciento, lo cual no hubiera escapado á las observaciones astronómicas. Este primer resultado obliga á admitir que el calor especifico del sol está lejos de ser igual al del agua. Una segunda razon induce forzosamente á la misma conclusion. En tal hipótesis, en efecto, la cantidad de trabajo producido por una contraccion de un décimo por ciento del diámetro del sol, suponiendo la densidad uniforme en el interior, seria igual á veinte mil veces el equivalente mecánico correspondiente á la suma de calor emanada del sol en un año, segun los cálculos de M. Pouillet... Como es imposible que la energia pueda en manera alguna aumentar en un cuerpo que se contrae por el frio, y como es cierto, por el contrario, que en realidad ella disminuye notablemente, segun todos los experimentos hechos hasta

aquí, preciso es suponer que el sol, contrayéndose de un décimo por ciento de su diámetro y de tres décimos por ciento de su volumen, debería irradiar á corta diferencia mil veces su calor anual.»

Discutiendo esas primeras consecuencias de la hipótesis que el calor específico del sol es el del agua, el autor llega á esta conclusion final, que «el calor específico del sol es más de diez veces y menos de diez mil veces el del agua en el estado líquido, y que ciertamente su temperatura descende de cien grados en una duracion de seiscientos á setecientos mil años.» Y añade: «¿qué pensar, pues, de los cálculos de los geólogos que exigen trescientos millones de años para la denudacion de las montañas, del Weald, por ejemplo?»

En su superficie, la temperatura del sol no pudiera por varias razones ser incomparablemente más elevada que la temperatura que nosotros podemos obtener en nuestros laboratorios. En efecto, el sol irradia por cada pié cuadrado de su superficie un calor equivalente á la fuerza de siete mil caballos solamente. Pues bien, la hulla que arde sobre el pié de poco menos de un kilógramo en cuatro segundos, da la misma fuerza, y Rankine ha encontrado que, en los hornillos de las locomotoras, el carbon es consumido á razon de una libra de treinta á ochenta segundos. El sol irradia, pues, de quince á cuarenta y cinco veces el calor de un hornillo de locomotora, de superficie igual. La temperatura interior del sol es probablemente mucho más elevada que la de su superficie. Y es cierto que dicha temperatura no puede haber existido en el sol desde un tiempo infinito, toda vez que mientras que ella ha existido, ha sufrido una pérdida, y siendo el sol un cuerpo finito, no puede admitirse que haya habido en él un manantial primitivo infinito de calor. No es, pues, probable que el sol haya sido creado como fuente activa de calor en una época de una antigüedad inconmensurable. Es, por el contrario, casi cierto que el calor que él ha irradiado ya y el que conserva todavía

fueron producidos por alguna causa ó accion natural, la accion quimica, la condensacion, bajo la accion de la atraccion mútua, de la materia nebulosa que lo constituía primitivamente; ó, lo que viene á ser lo mismo, la teoría meteórica ó la caída de pequeños cuerpos que cayeron á la vez de un estado de reposo relativo y de distancias grandes relativamente al diámetro de ellos. La accion quimica es de todo punto insuficiente, dado que ejerciéndose con su máximum de energía entre sustancias cuya masa sería la del sol, no desarrollaría aproximadamente más que tres mil años de calor. Fácil es explicarse, por el contrario, por la condensacion ó la caída de los metéoros veinte millones de años de calor. Sin embargo, en razon de las resistencias, el calor engendrado apenas pudo ser mas que la mitad de lo que fuera debido á la suma de la energía de gravitacion gastada ó vuelta potencial. De esta suerte, la cifra más inferior del calor inicial del sol es dos millones de veces el calor de un año actual; mas son posibles cincuenta ó cien millones de veces, á causa de la mayor densidad del sol en sus partes centrales. Parece, pues, en todo rigor muy probable que el sol no ha iluminado la tierra durante muchos millones de años, y es casi cierto que no lo ha hecho durante quinientos millones de años. Respecto del porvenir, puede decirse con igual certeza que los habitantes de la tierra no podrán seguir gozando del calor y de la luz esenciales á su existencia durante muchos millones de años todavía, á menos que algunas fuentes hoy desconocidas hayan sido preparadas en la gran reserva de la creacion.»

La vida principió, pues, en la superficie de la tierra y ella terminará. El origen eterno de los séres es un sueño.

Las conclusiones de sir William Thomson son muy reservadas; ellas han irritado, sin embargo, á los geólogos y zoológicos partidarios de la evolucion indefinida. M. Huxley, muy disgustado de su ilustre colega, ha llegado á reprocharle con dureza lo que él apellidaba su invasion y usurpacion de un dominio que no es el suyo. Él nie-

ga implacablemente á la física el derecho de dar lecciones á la geología y á la fisiología. Hé aquí, pues, que una ciencia pretende prohibir á otra ciencia todo derecho de comprobación, al paso que todas las ciencias se atribuyen invariablemente el derecho de censura de la teología ó de la ciencia de lo sobrenatural.

Las iras de M. Huxley hubieran acaso asustado á sir William Thomson, y hubiera éste querido hacer olvidar sus primeras osadías, que no son sin embargo á nuestros ojos más que tímideces, buscando en otra frente distinta de la creación la aparición de la vida en la superficie de la tierra?

El hecho es que algunos años despues, en su discurso inaugural como presidente de la Asociación británica para el fomento de las ciencias en agosto de 1871, profirió estas palabras, que son por lo demás, de buen ó mal grado, un nuevo y brillante homenaje rendido á la verdad ya establecida por él.

«Dispuesto estoy á adoptar, como artículo científico, *que la vida procede de la vida y de nada más que de la vida.* Mas, ¿de qué manera la vida principió sobre la tierra? Repasando la historia física de la tierra en los primeros tiempos, según los estrictos principios de la dinámica, nos vemos indicados á reconocer un globo en fusión, calentado hasta enrojecer, sobre el cual no podía existir ningún grado de vida. Por consiguiente, cuando la tierra se encontró por vez primera propia para la vida, no había sobre ella ningún sér viviente. Había en ella rocas sólidas y degradadas, agua, aire todo en derredor, con el calor y la luz de un sol brillante; ella se hallaba dispuesta para ser un jardín. El césped, los árboles y las flores brotaron por ventura con todo el brillo de una espléndida madurez por el hecho del poder creador, ó bien la vegetación desenvolviéndose de una semilla arrojada, diseminada y multiplicada sobre toda la tierra? La ciencia tiene el deber, por la ley eterna del honor, de escudriñar sin temor alguno todos los problemas que pueden ofrecerse á su vista.

Si puede encontrarse una solución probable, en conformidad con el curso ordinario de la naturaleza, nosotros no podemos de ningún modo invocar un acto anormal del poder creador. Cuando un torrente de lava corre á lo largo de los flancos del Vesubio ó del Etna, se enfria lentamente y se vuelve sólido; luego, al cabo de algunas semanas ó de algunos años, dicha lava se cubre de vegetales y séres animados que deben su origen á un trasporte de semillas y de huevos, ó á algunas emigraciones de criaturas individuales vivientes. Cuando una isla volcánica surge del seno de las aguas, no vacilamos en suponer que algunas semillas fueron traídas allí á través de los aires, ó sobre algunos despojos flotantes. ¿No es, pues, posible, y si fuere posible, no es probable, que deba explicarse así el principio de la vida vegetal de la tierra?..... ¿De dónde dimanar dichos fragmentos?..... Verdad es que una parte considerable de cada uno de ellos está derretida, mas tan cierto parece igualmente que, en muchos casos, una gran cantidad de restos deben ser arrojados en todas las direcciones, sin haber en su mayor parte experimentado más violencias que los trozos de peña quebrados por algun hundimiento.»

Todo eso es evidentemente una concesion hecha por debilidad ó por respetos humanos, concesion que á nadie ha satisfecho, y que por el contrario ha mortificado á un gran número de inteligencias de todos los partidos y opiniones. Ella carece de razon suficiente, puesto que mantiene el dogma capital de que el hecho esencial de la vida principió en la superficie de la tierra, y ella es tambien ridicula, ya que no hace otra cosa que esquivar la dificultad. ¿Cuál fué el origen de la vida en la superficie del planeta del cual se desprendió el fragmento que ha fecundizado y vivificado la tierra? La cuestion subsiste toda entera.

La justicia y el reconocimiento nos impone al menos el deber de declarar que la peroracion de sir William Thomson fué francamente ortodoxa y plenamente confirmativa

de la tésis que nosotros defendemos. «Sir John Herschell, al paso que emitia un juicio favorable á la teoria de la evolucion zoológica, acusaba á la hipótesis de la seleccion natural de que no tenia en cuenta la inteligencia que debe incesantemente dirigirlo todo. Eso me parece una critica muy justa é instructiva. Estoy profundamente convencido de que el argumento del *designio* ha sido por demás olvidado en las recientes especulaciones zoológicas. La reaccion contra las frivolidades de la teología, tal cual se encuentran á menudo en las notas de los sabios comentadores de la *Teología natural* de Paley, ha dado, segun yo creo, por resultado el desviar por algun tiempo la atencion de la argumentacion sólida é irrefragable, tan admirablemente desenvuelta en aquella buena obra antigua. Mas ¿acaso no tenemos á la vista un cúmulo abrumador de pruebas relevantes de un *designio* inteligente y benéfico? Y si algunas veces ciertas perplejidades metafísicas ó científicas vienen á hacérsnoslas perder de vista por algun tiempo, ellas se ofrecen de nuevo á nuestra consideracion con una fuerza irresistible, mostrándonos donde quiera en la naturaleza la influencia de una voluntad libre, y enseñándonos, por fin, que todos los seres vivientes están bajo la dependencia única del Creador y Regulator soberano del mundo.»

Disipacion de la energía.—(Extracto del volumen de la Biblioteca científica internacional que tiene por título: *La conservacion de la energía* por M. Balfour-Stewart, profesor de filosofía natural del colegio Owen, en Manchester, París, Germer-Baillere, 1875, cap. V, pág. 13).—«Joule formuló la ley segun la cual el trabajo puede trasformarse en calor; Thomson y otros establecen la ley segun la cual el calor es susceptible de cambiarse en trabajo... Entre estas dos leyes existe una diferencia de las más importantes y significativas. El trabajo trasformase en calor con la mayor facilidad, pero no hay procedimiento alguno bajo el poder de hombre que permita transformar

todo el calor en trabajo... De ahí resulta que la energía del universo se cambia cada dia más y más en calor... universalmente difundido, y que este acabará por no ser ya un lugar habitable para los seres vivientes... El sol constituye un vasto recipiente de calor á una elevada temperatura y de luz... Luz perpétua y movimiento perpétuo son dos nombres dados á la misma idea. ¿Acaso el mismo argumento es aplicable al sol? ¿No se trata respecto de él de una cuestion de tiempo, como respecto de todos los demás manantiales de calor?... La teoria más probable es la de Helmholtz y Thomson, que atribuyen la energía del sol á la condensacion de la materia nebulosa de la cual fué formado, en el sentido de que sus partículas, al principio á una gran distancia, se han ido gradualmente aproximando... Esta consideracion ¿es por ventura cosa del pasado ó del presente? Nosotros podemos, á mi entender, responder que el sol no se condensa rápidamente. No cabe dudar de que una nube de meteoros cae sobre el sol y tiende á aumentar así su calor... Si el sol actualmente no se condensa asaz presto para sacar de esta condensacion una cantidad suficiente de calor y si no recibe del exterior más que un poco de energía, debemos prever un período futuro en que será más pobre en energía que al presente, y un período más remoto todavía en que cesará por completo de brillar... El universo (tambien) acabará por ser una masa calentada (un amalgama de materia nebulosa ó disgregada), absolutamente inútil bajo el punto de vista de la produccion del trabajo, puesto que dicha produccion depende de la diferencia de temperatura... Nosotros nos hallamos, pues, inducidos á remontarnos á un principio en el cual las moléculas de materia se hallaban en un estado de caos difuso, bien que dotadas del poder de gravitacion, para llegar á un fin en que el universo todo entero no será más que una masa inerte, igualmente calentada, y de donde habrán desaparecido por completo toda vida, todo movimiento y toda belleza.» No olvidemos que á la gravita-

ción de M. Balfour-Steward es preciso necesariamente sustituir la impulsión del fluido etéreo, que en el *Fiat lux* recibió cierta suma de energía *actual* predestinada á extinguirse ó á agotarse, transformándose en calor, volviendo los mundos al caos, es decir, al estado de materia nebulosa disgregada ó de abismo.

M. Balfour-Steward añade, página 172: «Ha llegado el momento de formular nuestras conclusiones. Nosotros dependemos del sol, centro de nuestro sistema, no solamente por la energía de nuestros cuerpos, sino por nuestra delicadeza de constitución: el porvenir de nuestra raza está unido al porvenir del sol. Hemos visto que el sol tuvo un principio y debe tener un fin. Si generalizáramos, consideraríamos no sólo nuestro propio sistema, sino todo el universo material, considerado bajo el punto de vista de la energía utilizable, como esencialmente transitorio (es el *cælum et terra transibunt* del Rey-profeta y del Evangelio), y como abrazando una sucesión de acontecimientos naturales que no pueden continuarse indefinidamente, tales cuales ellos son. Empero, entonces llegamos á algunas cuestiones colocadas más allá de nuestro alcance. La ciencia de la naturaleza no puede enseñarnos lo que era antes del principio y lo que será después del fin.

«Nadie se opondrá por cierto al principio de la trasfomación mútua de los poderes de la naturaleza, ni al de la invariabilidad de su conjunto. Mas la disipación del poder y sobre todo las consecuencias cosmogónicas que de ahí se deducen no serán aceptables á todas las inteligencias (ellas son demasiado cristianas). No obstante, por atrevida que pueda parecer, dicha especulación apóyase sobre hechos y razonamientos que es difícil contrarrestar. Así, desde su aparición en 1853, ella ha sido aceptada por cuantas personas cultivan la nueva teoría del cósmico.

Menester es que esta verdad capital del principio y fin de la tierra, del sol y del universo, sea absolutamente

incontestable, dado que ella no ha podido, á pesar de toda la buena voluntad posible, ser puesta en duda por el más osado de los géometras ingleses de la segunda generación, M. W. E. Clifford, quien lleva el escepticismo matemático hasta decir: «Nosotros no tenemos razón alguna para creer que lo que sabemos sobre las leyes de la geometría (y de la mecánica) sea exacta y absolutamente verdadero en la actualidad, ó que dichas leyes hayan sido aun aproximadamente verdaderas durante un tiempo cualquiera más allá de aquel respecto del cual tenemos pruebas directas.» *Conferencia sobre la primera y la segunda catástrofe.—Revista científica*, cuaderno del 17 de junio 1875). He aquí en efecto sus conclusiones. «Hubo un tiempo de extensión inconcebible, en que la tierra, desprendiéndose de un grande anillo de sustancia que rodeaba el sol, fué lanzada en su órbita... el universo se componía de moléculas últimas, todas ellas separadas entre sí, pero aproximándose unas á otras...» Respecto el fin de las cosas, él no vacila en decir que «por lo que hace á la tierra, la cesación de la vida tiene todas las probabilidades que la ciencia puede dar...»

Las conclusiones de un matemático y mecánico muy distinguido de Italia, M. E. de Saint-Robert, son mucho más claras y acentuadas. (*El Movimiento. Revista científica*, entrega del 22 de junio de 1875, pág. 1135): «El movimiento, dice, tiene una tendencia constante, á consecuencia de las resistencias de toda especie, á extinguirse. Al desaparecer da casi siempre origen á calor en proporciones definidas. Algunas veces el movimiento, al extinguirse, da lugar en proporciones fijas á otros agentes físicos, de los cuales hacíanse en otros tiempos otros tantos fluidos imponderables diversos, á saber: luz, electricidad, magnetismo. Recíprocamente, estos agentes pueden convertirse cada uno de ellos en movimiento, por equivalencia. Además, todos estos agentes pueden transformarse entre sí, siguiendo algunas relaciones fijas, si no directa, al menos indirectamente. En un sistema de cuer-

pos entregado á sí mismo, la suma de todas las potencias, medida por el trabajo mecánico que puede efectuar, es invariable, es decir, que no puede ser alterada por la acción mútua de las partes del sistema. El movimiento perpétuo es, pues, imposible, puesto que supone una creación de poder sin un consumo correspondiente. El hombre puede sacar trabajo del receptáculo inmenso de la naturaleza y trasformarlo según sus necesidades, mas él no puede crear nada. Del hecho de que ningún poder puede aniquilarse, no es posible inferir que el universo sea invariable, y que todo tenga en él un curso circular. En efecto, verificase en el universo una tendencia de todos los poderes á trasformarse en calor que se difunde uniformemente en todas partes. Así el universo converge hácia un estado final en el que no existirá ya diferencia alguna de temperatura entre los cuerpos, en el cual por consiguiente ningún fenómeno será ya posible, en el que todas las actividades de la naturaleza serán detenidas, fijas en un reposo relativo eterno, á menos que no exista un procedimiento inverso por el cual el calor pueda concentrarse de nuevo y volverse á convertir en otros poderes. Mas, al parecer, ese procedimiento no existe y es aun imposible. Esa disipación progresiva del poder nos hace considerar, no como próxima seguramente, sino como inevitable, la cesación de la vida sobre el globo.»

No insistiré sobre estas consecuencias de la termo-dinámica, porque una semi-ciencia ó la ciencia en su cuna ensayó ya ruidosamente hacer de la invariabilidad de la suma de las fuerzas de la naturaleza, de su unidad de origen y de su conversión mútua, un argumento contra la creación y el Creador, que ellas por el contrario afirman elocuentísimamente.

El Génesis se adelantó de mucho á la ciencia, al revelarnos que todas las actividades del mundo solar tuvieron su origen y causa en la energía impresa inicialmente en el éter por el *Fiat lux*. Lo hemos dicho ya, esa energía necesariamente finita se agotará fatalmente, y el mundo solar

volverá al estado de materia disgregada ó difusa. Nosotros no tenemos todavía el conocimiento sensible de ese agotamiento, que no se manifiesta en todos los globos planetarios y sus satélites; mas ¿quién sabe si despues de haber permanecido por largo tiempo insensible, no acabará por tomar proporciones considerables, para precipitarse más tarde hácia un desenlace que será la catástrofe postrera?

Empero, hé aquí que la ciencia muy adelantada nos muestra bajo otros aspectos todavía el principio y el fin de la tierra y del universo.

Oigamos todavía dos ecos elocuentes de esos grandes hechos, á un físico inglés, M. Tyndall, y á un matemático belga, M. Folie.

Lo hemos consignado ya. San Pedro, el menos sabio y letrado de los Apóstoles, antes de su iluminación súbita y divina, humilde pescador del lago de Genezaret, inspirado despues por el Espíritu Santo, parece haber tenido la misión de revelarnos el origen y el fin de nuestra tierra. En su segunda Epístola, verdaderamente admirable, nos dice desde luego (cap. III, v. 5): *La tierra á la palabra de Dios, fué formada del seno del agua y por el agua*. Pues bien, la formación acuosa de la tierra es hoy asaz universalmente aceptada, y está casi rigurosamente demostrada. San Pedro dice despues, v. 11: *Los elementos serán disueltos por el fuego, la tierra y las obras que la cubren serán abrasadas por el fuego*. Ahora bien, hé aquí en qué términos M. Tyndall y Helmholtz hablan de la alimentación del calor solar por los asteroides y los planetas. «Si el planeta Mercurio cayera sobre el sol, la cantidad de calor producida suministraría á la emisión solar un alimento para cerca de siete años, al paso que el choque de Júpiter le suministraría para treinta y dos mil doscientos cuarenta años: nuestra tierra daría un contingente de noventa y cinco años. Cualquiera que deba ser la suerte de la teoría dinámica del calor, del cual nosotros damos un bosquejo, es ya mucho el poder establecer las condiciones que produjeron ciertamente un sol, el poder reconocer en la fuer-

za de la gravedad (la fuerza de impulsión del fluido etéreo), que obra sobre una materia nebulosa (ó disgregada), la fuente de donde pudieron derivar los astros del firmamento; porque, sea que el sol haya sido producido y su emisión sostenida por la colisión de masas cósmicas, sea que el calor interior de la tierra resulte del calor desarrollado por el choque de asteroides fríos y opacos, no cabe duda de que la causa asignada no sea capaz de producir los efectos que se le atribuyen. La luz solar y el calor solar son latentes en el calor que hace caer una manzana. Creada simplemente por la diferencia de posición en las masas que se atraen, la energía potencial de la gravitación fué la fuente original de toda la energía del universo. Del mismo modo que las pesas de un reloj descendiendo á su más baja posición, desde la cual no pueden remontarse ya, á menos que una energía nueva no les sea comunicada por algun manantial que no estará todavía agotado, así también, á medida que los siglos se van sucediendo, los planetas deben caer sobre el sol. Cuando algunos de estos llega á algunos centenares de mil kilómetros de superficie, si esta es aun incandescente, debe derretirse y reducirse á vapor por el efecto del calórico radiante; aun cuando el tal planeta estuviese cubierto de una costra y se encontrase frío y oscuro exteriormente, no podría escapar á su triste suerte. Si el planeta no se vuelve incandescente como una estrella errante, por la frotación en su paso al través de la atmósfera con el sol, el primer rozamiento contra su superficie producirá un inmenso desenvolvimiento de luz y calor. Finalmente, sea al primer golpe, sea despues de varios choques, lo mismo que una bala de cañon rebotando sobre la superficie de la tierra ó del agua, toda la masa quedará aplastada, fundida, reducida á vapor, por un incendio que producirá en tal momento algunos millones de veces tanto calor, como se desarrollaría quemando una masa de carbon de igual dimension. *Elementa ignis calore solventur!* (El calor, traduccion del abate Moigno, segunda edicion.)

M. Folie (*Del principio y fin del mundo, segun la teoria mecánica del calor*. Lectura hecha en la sesion pública de la clase de ciencias de la Real Academia de Bélgica, el 15 de diciembre de 1873) dice: «Nosotros hemos visto que la segunda ley conducia á este doble resultado: por una parte, que hay más trasformacion de trabajo en calor que de trasformacion en sentido inverso; de suerte que la cantidad de calor aumenta constantemente á costa de la cantidad de trabajo; y por otra parte, que el calor tiende á equilibrarse, á repartirse de una manera más y más uniforme en el espacio, y la disgregacion de los cuerpos á acrecentarse. Siguese de ahí que el universo va acercándose fatalmente de día en día, en virtud de las leyes naturales, á un estado de equilibrio final de temperatura, en el cual las distancias entre las moléculas de los cuerpos habrán llegado á su extremo limite, y que hará toda trasformacion nueva imposible. Entonces, segun una espresion memorable, los elementos serán disueltos por el fuego. Tal es, pues, el término fatal del mundo. *Salido del caos, volverá al caos*, con la diferencia sin embargo de que no será ya animado del movimiento de rotacion que tenia el caos originario (*quando certa lege et gyro vallabat abyssos*), y que le permitió dividirse en diferentes grupos de atraccion; este mismo movimiento de rotacion habrá sido convertido todo entero en calor. El mundo finirá, pues, sin que le sea posible reconstruirse por medio de formas naturales existentes; y la *ciencia positiva*, sobre todo, no tiene el derecho de suponer que sus fuerzas puedan haber manifestado anteriormente, ó que ellas puedan un día manifestar, leyes diferentes de aquellas que han sido reconocidas por la experiencia (mentis dado á M. Clifford). Hay más todavia; no solamente el mundo finirá, sino que él tuvo un principio. Y en efecto, si él existia desde toda eternidad, hay una eternidad ya que él hubiera debido finir, puesto que la tendencia al aniquilamiento de todo trabajo y al equilibrio final de temperatura, obrando desde toda la eternidad, hubiera debido realizarse

enteramente desde una eternidad. Todos están, pues, en el derecho de afirmar *científicamente* que el universo, constituido con las leyes físicas que en él reconocemos—y vedado está á la ciencia positiva el suponer otras—sólo existe desde un tiempo limitado, por largo que este pueda ser por lo demás. Y ¿qué causa final le ha constituido así en el tiempo? ¿Una causa inherente á sí mismo acaso? Mas esto fuera un absurdo, puesto que la tal causa hubiera debido obrar del mismo modo desde toda la eternidad. Dicha causa no pudiera ser otra que el hecho de una voluntad libre, y la creacion se encuentra así demostrada físicamente, y estoy por decir, matemáticamente...»

Y ¿qué es lo que nos impidiera admitir y aun esperar que esa causa que constituyó el universo en el tiempo con las fuerzas que lo animan, podrá obrar al fin de los tiempos sobre el triste ó macilento caos á que se verá reducido, para imprimirle una actividad nueva y reconstituir el universo? Entonces se realizarán estas palabras fatídicas, escritas hace cerca de treinta siglos: «Al principio tú fundaste la tierra, y los cielos son las obras de tus manos; ellos perecerán, mas tú subsistes eternamente; ellos envejecerán como un vestido y tú los cambiarás como un manto, y ellos serán transformados.» En efecto, despues de haber dicho que los elementos serán disueltos por el fuego, san Pedro añade: *Nosotros esperamos, segun su promesa, unos nuevos cielos y una tierra nueva en la cual habitará la justicia...* (II Epist., v. 13.)

El Átomo ó la molécula, ecos de Dios.—La ciencia vuelve á las teorías atómicas; ella quiere reconducir todo á las moléculas y á los átomos. Este fué su punto de partida cuando caminaba á tientas, y este será acaso su apogeo. Pues bien, la molécula y el átomo, no menos que la tierra, el sol y el universo, atestiguan la verdad de nuestros dogmas cristianos. No pudiendo reproducir aquí en toda su extension la brillante conferencia sobre las moléculas dada en la reunion de Bradford, de la Asociación

británica, por M. Clerk-Maxwel, profesor de fisica experimental de la Universidad de Cambridge, físico y matemático ilustre, analizaré al menos su peroracion. «Las moléculas son de un tipo determinado con una precision que no se encuentra en las propiedades de los cuerpos que ellas constituyen. En primer lugar, la masa de cada una y todas sus demás propiedades se hallan á cubierto de toda mudanza. En segundo lugar, las propiedades de todas las moléculas de la misma especie son idénticas. Consideremos las propiedades de dos especies particulares, las del oxígeno é hidrógeno. Nosotros podemos procurarnos un tipo ó especimen de oxígeno procedente de diferentes orígenes, por medio del aire, del agua ó de las rocas de diferentes épocas geológicas. La historia de dichos especimens es muy distinta; y si durante millones de años, diferencias de circunstancias produjeron diferencias de propiedades, los especimens de oxigenos las revelarían. Del mismo modo, podemos procurarnos el hidrógeno por medio del agua, de la hulla, ó como hizo Graham, por medio de los metéoros ferruginosos. Tómense dos libras de un especimen de hidrógeno, él se combinará exactamente con un litro de especimen cualquiera de oxígeno, y formará exactamente dos litros de vapor de agua. Pues bien, si en estas diversas fases históricas recorridas por nuestros especimens, sea en el seno de las rocas, sea anegados en el mar, sea arrastrados por el espacio con nuestros metéoros, hubiera habido algunas modificaciones en las moléculas, tales proporciones no se habrían conservado íntegras.

«Tenemos todavía otro método enteramente distinto para apreciar las moléculas. Cada una de ellas, aunque indestructible, no es más que un cuerpo duro y rígido, pero capaz de movimientos interiores; y cuando dichos movimientos son producidos, ella emite algunos rayos, y la longitud de la onda de dichos rayos es la medida del tiempo de una vibracion de la molécula. Por medio del espectróscopo puédense comparar las longitudes