

tener allí por materia mas metales y azufre que salitre, y puede respirar por otros sitios de los que vomitan llamas, que no faltan por toda el Asia; y no faltándole por donde respirar, no ha de hacer tanta fuerza para reventar la tierra que tiene sobre sí. Mas no es bien que os entretenga por tanto tiempo en opiniones que acaso no son las modernas; así que tome la palabra Teodosio y os diga lo que se opina hoy dia.

§ IV.

De la opinion actual acerca del calor central de la tierra y del estado primitivo de nuestro globo, primera y segunda época.

TEOD. — Todo cuanto habeis dicho, Silvio, no puede sostener vuestra teoría: Eugenio os ha hecho ya una objecion que no habeis rebatido sobre que con el tiempo que arden todas estas materias ya se deberian haber consumido, y aunque los ha habido y hay á menudo, deberian ser mas grandes y frecuentes los desastres de los hundimientos de montañas y ciudades, á causa de los grandes vacíos que habian de seguirse á la consuncion continua de tanto material, y las cantidades enormes de oxígeno, que serian necesarias para entretener semejante combustion, no podrian provenir, sino de la descomposicion de ciertas materias, y seria una nueva causa de vacíos inmensos. Por otra parte la densidad de la tierra, esto es, el peso del globo se opone á vuestra opinion: ya sabeis que los físicos tie-

nen un medio de pesar la tierra, el sol, la luna, todos los planetas con una grande aproximacion por simples cálculos; pues bien, el peso de la tierra es tal, que lejos de poder concebir que se halla interiormente llena de carbon, azufre ó betun, materias todas ligeras, es menester al contrario admitir que se compone interiormente de materias estremadamente pesadas, y mas pesadas que la mayor parte de metales. En fin, puesto que no se puede atribuir el calor central á una combustion cualquiera sin admitir vacíos inmensos, la gravedad de la tierra que rechaza igualmente la idea de semejantes vacíos, nos prueba aun que no se ha producido el globo de la tierra, como habeis dicho, y que es menester buscar otra razon para los fuegos subterráneos. No os negaré, Silvio, que hay verdaderas combustiones en las entrañas de la tierra: los desprendimientos continuos de *aires malos* en las minas, en las grutas, en las aguas minerales, los manantiales de pez, resina, betun, aguas termales, exhalaciones de azufre, vapores calientes y diversos ácidos, los volcanes en fin son pruebas demasiado ciertas de que hay debajo de la tierra grandes focos sin cesar ardiendo y alimentados sin cesar; mas todo esto no es nada relativamente á la masa del globo; y lejos de ser las causas del calor central estos hechos no son mas que sus menores resultados, los cuales prueban bien el calor terráqueo; pero son insuficientes para explicarlo. Por lo tanto no nos ocupemos mas en refutar la opinion que Silvio ha emitido y pasemos en seguida á la que siguen los geólogos actuales.

SILV. — Voy á escucharos con mucha atencion porque no sé lo que podeis decir.

TEOD.— De todas las investigaciones hechas hasta el dia se concluye que la tierra fué en otro tiempo un globo todo fuego, esto es, una masa de materia incandescente en medio del espacio : aislado, este globo en su curso debió de enfriarse exteriormente y cubrirse de una capa sólida, como se cubre el plomo derretido de una costra metálica que se engruesa insensiblemente, mientras que el interior está todavía en fusion. Del mismo modo se concibe que esta primera capa del globo debió aumentarse constantemente por dentro, á medida que el enfriamiento iba penetrando mas. Los fundidores, forjadores, los que fabrican balas, vidrio, etc., saben cuanto tardan á enfriarse las grandes masas : y estos mejor que nadie podrán concebir cuanto tiempo habia de tardar antes que se formara la primera costra de la tierra y todo el que seria necesario para enfriar el globo entero : menos que nadie extrañarian los mismos saber que el globo de la tierra se está enfriando todavía y sin cesar ; que la parte céntrica está incandescente, y que no hay mas que una ligera capa enteramente solidificada relativamente á todo lo que permanece todavía en estado de fusion.

SILV. — Si nuevos desarrollos de esta idea no me la hacen mas probable, me atengo á lo que llevo espuesto.

TEOD. — Esta teoría os esplica porque la tierra es caliente interiormente, y porque lo es tanto mas cuanto mas se profundiza, sea donde fuera, pues es

natural que así suceda, ya que uno se acerca á un foco en ignicion. Y si el calor parece ser el mismo en las mismas profundidades, si no disminuye sensiblemente todos los dias, esto depende de que el enfriamiento que se opera en el espacio de diez años, de cien años, por ejemplo, se reparte sobre una grande masa como es la tierra, y se hace por esto insensible en cada punto : siendo solo posible apreciar esta pérdida de calor por cálculos matemáticos, por escaparse á todos nuestros medios de observacion. Decís que necesitais para seguir esta opinion mayores desarrollos : yo os los daré esplicando por ella la formacion de la superficie del globo de la tierra, tal cual la conocemos. A causa de la incandescencia universal del globo que se supone en esta teoría, no podia haber agua en la tierra; tampoco podia haber en su superficie ninguna de esas materias que por el simple calor de nuestros hogares ú hornos se derriten y disipan en humo ó gases, tales como el azufre, betun, plomo, zinc, mercurio y otras muchas materias pedregosas ó metálicas. Estas diversas sustancias habian de hallarse todas en estado de vapor esparcidas alrededor de la tierra, y formar todas juntas una inmensa atmósfera, toda encendida, toda luminosa como la de un cometa : semejante atmósfera debia de ocupar grande estension y ejercer alrededor de la tierra una presion enorme : todas las materias tan numerosas y diversas que concurrían á formarla no podían estar en ella indistintamente mezcladas y sin orden : las que eran naturalmente mas pesadas habian de hallarse en la parte inferior, salvo las mez-

clas inevitables que se establecen siempre entre los gases; en una palabra habian de hallarse en el orden de su peso específico; y es bien notorio que en un globo inflamado y debajo de una atmósfera de un peso tan inmenso no podia haber ningun ser viviente, ni vegetal ni animal. Pero el Hacedor de la tierra no la habia puesto en el universo para que se quedase en ella esteril y siempre ardiendo. Luego de su formacion, dió á la materia leyes que ya desde entonces imprimieron á los fenómenos del mundo una marcha toda natural; así nuestro globo y su atmósfera en fuego, navegando por el espacio no podian evitar la pérdida continua de una parte de su calor, para distribuirla lejos por los diversos cuerpos celestes. Estas primeras pérdidas de calor se hicieron siempre á espensas de la superficie, con lo cual no podian dejar de acarrear á la larga un enfriamiento tal que las materias de la superficie hubieron de perder toda su fluidez, solidificarse y formar alrededor del globo una costra al principio muy delgada pero que se engrosaba todos los momentos. Al mismo tiempo experimentaba la atmósfera un enfriamiento proporcionado; algunas de las materias que el calor primitivo habia reducido á vapor volvieron al estado líquido, ó bien al estado sólido á medida que el calor se fué disminuyendo.

ECG. — Todos los dias vemos en efecto el zinc, el azufre, el hielo y los cuerpos fusibles que se reducen á vapor, por medio de la ebullicion prolongada, y vuelven al estado líquido, cuando el calor disminuye, y si disminuye aun hasta ponerse como al

principio, recobran su estado sólido. Cuanto vais diciendo está muy conforme con lo que se observa diaria y vulgarmente : pasad adelante.

TEOD. — De esta manera pues empezó á formarse toda de materias áridas la tierra que hoy dia vemos tan fertil; no podia haber aun agua en su superficie, ni ningun animal, ni planta; la costra sólida demasiado delgada todavía permitia fácilmente al calor interior su paso para reinar solo en la superficie de la tierra; de aquí se sigue que esta que llamaremos *primera época* del globo, solo fué consagrada á la formacion de un gran número de rocas y sustancias minerales, de todo punto diferentes de aquellas que se formaron mas tarde en las aguas. Esta época de calor debió de ser muy larga: sin embargo la costra sólida se hacia constantemente mas gruesa, y se oponia de mas á mas al paso del calórico interior; hasta que llegó un tiempo en que el agua en vapor de la atmósfera empezó á condensarse, á permanecer líquida en la superficie del globo, á reunirse en ella en masa y formar lagos y mares mas ó menos vastos. Aquí empieza la *segunda época*.

SILV. — Vamos á ver lo que andareis diciendo; no quiero hacer por ahora ninguna objecion.

TEOD. — Este globo por tanto tiempo pelado y desierto empezó á verse matizado de plantas y poblado de animales acuáticos. Mas en tanto que se operaban estas nuevas disposiciones en la superficie del globo terrestre, y ya durante la primera época, la costra sólida habia experimentado diversos accidentes de dislocacion y levantamiento inte-

riores. Oponíase la corteza solidificada al libre curso de los gases y vapores del interior de la tierra; estos se concentraban y acumulaban en diferentes puntos, hasta que al fin pudiesen desquiciar ó levantar el obstáculo que los tenia encerrados. Con todo estos levantamientos no podian ser muy violentos todavía, puesto que siendo la costra terrestre todavía delgada y mas ó menos flexible, á causa del grande calor, habia de ceder en parte lentamente, á la fuerza interior que la empujaba; por lo mismo, solo pudieron producirse algunos desgarros y ciertas undulaciones en el suelo, pero no todavía montañas. Tampoco podia haber grandes escavaciones análogas á las que ocupan hoy día nuestros mares, y los primeros que se formaron en esta época habian de ser poco profundos. Al contrario los lagos habian de ser muy numerosos y mas vastos de lo que son ahora; porque la superficie del globo era mas uniforme, ofrecia pocas montañas; las aguas, que la atmósfera abandonaba lentamente, podian fijarse á poca diferencia en todas partes y constituir en todos los puntos estanques, si no muy profundos, al menos muy estensos. Una observacion geológica muy importante acaba de probar esta consecuencia deducida por el solo razonamiento de los hechos anteriormente establecidos; esto es, la época correspondiente á la formacion del *carbon de piedra*. Como lo veremos luego, el terreno que contiene este carbon mineral y que se llama terreno *hornaguero*, se ha debido formar necesariamente en los lagos y no en los mares; hállase distribuido por el globo no en capas de muchas leguas de esten-

sion, como las que se han formado en los vastos mares; sino ocupando tan solo espacios circunscritos, que recuerdan perfectamente el lugar de los antiguos lagos, ó estanques mas ó menos estrechos. Sábese por otra parte cuan multiplicados están estos estanques de carbon de piedra en la superficie del globo, y que se halla en casi todos los países donde los terrenos antiguos de este periodo estaban en descubierto. Añadid á esto que en la tal época, la vegetacion habia de tomar un desarrollo estraordinario y las plantas ser gigantescas. El calor que entonces reinaba siendo el mismo todo el año habia de favorecer muchísimo su desarrollo.

EUG. — Esto esta tambien de acuerdo con lo que vemos hoy día en los países cálidos, pues la vegetacion es mucho mas activa que en los países frios y templados.

TEOD. — Esto y el no haber todavía ningun animal terrestre que comiese plantas, ni ningun insecto ni animal de lagos y rios, que pudiese oponerse á los progresos de la vegetacion, hizo que las plantas pudiesen multiplicarse indefinidamente, acumularse en las lagunas y segarlas á fuerza de reunirse en ellas. Estas consideraciones que esplican la formacion del carbon de piedra, vienen en apoyo de las conclusiones teóricas para atestiguar que en esta época eran los mares menos profundos; menos estensos de lo que ahora son, y que los lagos eran al contrario mas vastos y numerosos. Al propio tiempo las acciones interiores del globo seguian con mucha actividad; las aguas minerales salian cargadas de muchas mas materias estrañas de las que hoy día

les hallamos, y formaban sedimentos muchos mas variados é importantes; sometidas á un calor mas elevado y á mayor presion tenian la propiedad de disolver, en el interior del globo, muchas mas materias minerales, que deponian en la superficie por el enfriamiento ó evaporacion. Los terremotos, los levantamientos y las undulaciones del suelo habian de ser mas frecuentes que en nuestros dias; porque produciéndose en mayor cantidad los gases y vapores interiores, y experimentando menos resistencia de parte de la costra, que no habia adquirido aun todo su grueso, podia esta conmoverse y reventar mas fácilmente. Los fenómenos volcánicos en fin tenian tambien grande actividad; masas de materias derretidas se levantaban del interior del globo, se esparcian por la superficie, y formaban en ella montañas de una naturaleza toda particular; ya os diré á su tiempo como podreis distinguir las formadas de otro modo, ó por los volcanes modernos, y veremos que estas erupciones antiguas se efectuaban sin llama, sin humo, sin ese aparato formidable en fin que caracteriza los volcanes de nuestros tiempos. Sin embargo la atmósfera menguaba cada dia en altura y presion; porque á medida que se enfriaba el globo, ciertas materias que hasta entonces se habian quedado en vapor, se condensaban, esparcian por el suelo, por los mares, y los lagos, y no habia ya bastante calor para mantenerlas en estado de gas. La atmósfera se despejaba tambien gradualmente, y los rayos solares pudieron al fin penetrar hasta la superficie de la tierra; mas estos grandes resultados no se efectuaban sino len-

tamente, empleábase mucho tiempo para prepararlo pues tal habia de ser la marcha de las cosas: el globo ganaba y perdía todos los dias como todo ser que goza de la vida.

EUG. — Os aseguro que estas consideraciones sobre la formacion de la tierra tienen para mí una sublimidad que me confunde. Mas decidme, Teodosio, ¿esas plantas y animales acuáticos son los que hay hoy dia?

TEOD. — Atended á las circunstancias y condiciones bajo las cuales fueron criadas, y vos mismo hallareis la respuesta. Los seres criados en la segunda época lo fueron conforme lo permitian las condiciones de la atmósfera y superficie del globo, y por lo tanto debieron de resentirse de todas sus modificaciones; si pudieron vivir en la atmósfera tenebrosa y ardiente hubieron forzosamente de perecer luego que cesó de serlo. Cuantos animales perecerian hoy dia si los mares se secasen.

EUG. — Es infinito el número.

TEOD. — Mas criada para ser el sosten de especies tanto vegetales como animales, la tierra vió brotar familias nuevas formadas en armonía con sus nuevas condiciones, las cuales se derramaron sucesivamente por el globo á medida que se iba haciendo habitable; y notad que estudiando los terrenos que se formaron sucesivamente durante la segunda época, se hallan en cada uno de ellas razas que les son propias, y que no existian antes de la formacion de estos terrenos. Esta creacion sucesiva de nuevos seres es un fenómeno del cual no pueden dar ninguna razon los conocimientos actuales, y por

lo mismo no tenemos otro recurso que atribuirlo completamente á la obra del Criador. Al contrario sucede con la pérdida sucesiva de las razas antiguas que no cesaba de efectuarse simultáneamente, como lo atestigua el estudio de dichos terrenos; por cuanto se explica fácilmente por solo las causas físicas era, si me apurais, una consecuencia inevitable del encadenamiento de los fenómenos. En efecto, no entraré aquí en todos los pormenores, ni en el examen de todos los casos particulares; se concibe como hubieron de perecer razas enteras de animales y plantas, cuando se descargaba la atmósfera de tal ó cual materia que tenia al principio en vapor ó disolución, por medio del calor mas fuerte, y que podia ser el elemento necesario de su nutrición y respiración. ¿Por otra parte estas materias que al estado de vapor eran el elemento vital, para ciertas especies, acaso no podian constituirse deletéreas ó mortíferas para otras, cuando separándose de la atmósfera, caian á modo de niebla ya en el suelo ya en las aguas?

EUG. — Yo no hallo ninguna dificultad en esto, al contrario tiene para mí muchos grados de probabilidad. Ya en otra parte habeis dicho que ciertas plantas engrasan con materiales que matan á otras, sucediendo lo propio con ciertos animales.

SILV. — Tampoco lo hallo yo, y por lo tanto proseguid.

TEOD. — El aire se purificaba tambien de mas á mas, y como disminuia su altura y densidad, la influencia de la luz, y el calor, la diferencia de los dias y las noches, la de los climas; se iban haciendo

mas notables. Las especies no habituadas ni hechas para sobrellevar estas diferencias y estas alternativas, no pudieron subsistir bajo este nuevo estado, y perecieron unas mas pronto, otras mas tarde.

EUG. — Esto está igualmente conforme con lo que sucede en la actualidad. Si hay animales que viven indistintamente en todos los paises, los hay que solo pueden vivir en aquel donde la naturaleza los puso; trasladad un animal de paises cálidos al norte ó vice versa, y raro será que no perezca. Lo mismo puede decirse de las plantas.

TEOD. — Las aguas se ponian tambien cada dia mas claras; porque, perdiendo calor, no podian tener en disolución diversas sustancias de que estaban antes saturadas; su temperatura podia variar con las estaciones, y todo esto eran otras tantas causas de muerte para otras especies cuya organización no estaba adecuada á las nuevas circunstancias. Muchas otras consideraciones pudiera añadir á las que van espuestas, mas exigirian demasiado desarrollo, y no lo permite el caracter de nuestras conferencias. Así que basta por lo que toca al examen del globo de la tierra, en la segunda época de su vida ó existencia caracterizada por plantas y animales marinos tan solo, y digamos algo de las épocas que se sucedieron.